

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE

O impacto da Política de Conteúdo Local do BNDES sobre o setor de bens de capital brasileiro

NÚMERO 2 | 2019



*O banco nacional
do desenvolvimento*

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE

| 2 |

O impacto da Política de Conteúdo Local do BNDES sobre o setor de bens de capital brasileiro

Área de Planejamento

Departamento de Avaliação e Promoção da Efetividade

Equipe técnica

Arthur Pinto

Daniel Grimaldi

Chefe de Departamento

Victor Dias

Este trabalho utilizou os microdados identificados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), acessados por meio de ingresso autorizado à Sala de Acesso Restrito (SAR) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e microdados identificados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), disponibilizada pelo Ministério da Economia por meio de um Acordo de Cooperação Técnica.

Sumário

Resumo executivo	3
1. Um breve referencial teórico	5
2. A PCL no BNDES	5
2.1. O histórico da PCL no BNDES	6
2.2. Qual a relevância da PCL na atuação do BNDES?	10
2.3. A operacionalização da PCL no BNDES	12
2.4. A lógica de atuação da PCL	13
2.5. Formalizando um modelo de resultados potenciais para a PCL.....	15
3. A avaliação de impacto	17
3.1. A base de dados	17
3.2. Estatísticas descritivas e análise exploratória dos dados	18
3.3. Painel de efeito fixo	22
3.4. Estratégia de estimação causal: DiDM	24
3.5. Resultados dos estimadores DiDM.....	29
4. Considerações sobre a avaliação	32
4.1. Considerações do Departamento de Avaliação e Promoção da Efetividade do BNDES.....	32
4.2. Considerações do Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local do BNDES	35
4.3. Considerações do revisor externo apontado pelo Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local do BNDES	41
Referências	44
Apêndice A – Descrição das variáveis	47
Apêndice B – Resultados das estimações em painel.....	49
Apêndice C – Estatísticas descritivas do balanceamento	58
Apêndice D – Comparação de trajetórias (antes e depois do tratamento)	65
Apêndice E – Resultados dos modelos DiDM	74
Apêndice F – Relação estrutural entre IV e IEP	83

Resumo executivo

Apesar de estar em vigor desde o fim da década de 1960, a Política de Conteúdo Local (PCL) do BNDES sobre o setor de bens de capital (BK) ainda não havia sido devidamente explorada por técnicas de inferência causal, principal objetivo deste trabalho. O período analisado vai de 2005 a 2014 e faz uso de três diferentes fontes de dados: (i) a Relação Anual de Informações Sociais, do Ministério da Economia; (ii) a Pesquisa Industrial Anual (PIA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e (iii) os registros administrativos do BNDES sobre o credenciamento e a venda de máquinas e equipamentos. Essas bases permitem estudar a efetividade da PCL em um período relativamente recente da economia brasileira, mas os resultados não devem ser diretamente extrapolados para outros períodos.

A análise descritiva dos dados mostrou que os fabricantes de BK credenciados na Agência Especial de Financiamento Industrial (FINAME) tendem a ser maiores do ponto de vista de faturamento e número de empregados, além de pagar melhores salários. Os fabricantes credenciados também são mais integrados ao comércio global e têm maior tempo de atuação no mercado do que a empresa média. Esse conjunto de características, contudo, não pode ser interpretado como impacto da PCL – seguindo o mantra de avaliação de impacto, correlação não é causalidade.

Para identificar o impacto da PCL na ausência de uma variação exógena, aplicou-se um modelo de Diferença-em-diferenças com pareamento (DiDM). O Quadro 1 sistematiza os elementos da lógica de atuação da PCL que foram testados empiricamente.

Quadro 1 – Elementos da lógica de atuação que serão avaliados

O que diz a lógica de atuação?	Como é possível testar?
1. Fabricantes de BK expostos à política deveriam observar um deslocamento de demanda potencial por seus produtos.	Status no Cadastro de Fabricantes Informatizado (CFI) deve impactar o faturamento dos fabricantes.
2. Fabricantes reagem à maior demanda contratando mais: <ul style="list-style-type: none"> • mão de obra; e • insumos de seus fornecedores. 	Status no CFI deve impactar os fabricantes no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> • número de empregados; e • compra de insumos.
3. Fabricantes nacionais não elegíveis mudam seus fornecedores e compram mais insumos nacionais para se tornarem elegíveis.	Status no CFI deve impactar o percentual de compra de insumos locais dos fabricantes.

Fonte: Elaboração própria.

Os estimadores de DiDM indicam impacto positivo (cerca de 8%) sobre o faturamento das firmas em um período de até dois anos a partir da exposição à PCL, sinal de que a primeira etapa da lógica de atuação parece funcionar. Do ponto de vista setorial, com base nos dados recentes de desembolso do BNDES Finame, os principais fabricantes a se beneficiar com a PCL atualmente parecem estar nos segmentos automotivos e de máquinas agrícolas.

Passando à segunda etapa, as evidências foram contraditórias. Por um lado, a trajetória de emprego (e o custo com pessoal) parece ser positivamente impactada. Segundo dados da Rais, a trajetória de empregos nos fabricantes que se habilitam na PCL é 16% melhor do que em seus contrafactuais. Por outro, não foi possível encontrar efeito estatisticamente significativo sobre a compra de insumos.

Também não houve evidência de impacto estatisticamente significativo sobre a proporção de insumos nacionais – terceira etapa da lógica de atuação. Parece que a relação entre benefício potencial e exigência não foi vantajosa o suficiente para estimular os fabricantes a mudar suas decisões sobre compra de insumos. Buscaram credenciamento no Cadastro de Fabricantes Informatizado (CFI) aqueles que já cumpriam a exigência de conteúdo local. Aqueles que não a atendiam, não pareceram dispostos a aumentar a proporção de insumos comprados localmente para aderir ao CFI.

Esses resultados são compatíveis com uma narrativa em que o fabricante credenciado cresce guiado por aumento de margem ou por ganho de produtividade total dos fatores (PTF). Infelizmente, o conjunto disponível de evidências não permite saber qual dessas explicações é dominante. De qualquer forma, a cadeia de fornecedores não parece se beneficiar diretamente desse crescimento.

Ainda assim, a exigência de conteúdo local serviu, durante o período analisado, como uma barreira de elegibilidade que direciona o benefício potencial das vendas para um determinado perfil de fabricantes. Na medida em que ela aumenta o faturamento e, provavelmente, a taxa de sobrevivência de fabricantes que naturalmente já demandariam mais insumos de fornecedores locais, a PCL acaba favorecendo, por margem intensiva, a cadeia de fornecedores já instalada localmente. Novamente com base nos dados recentes do BNDES Finame, as cadeias mais beneficiadas pela PCL atualmente parecem estar nos segmentos de autopeças e de metalurgia e siderurgia.

De forma geral, esses resultados se mostram compatíveis com uma PCL operando em uma economia que já dispõe de um parque industrial instalado e, portanto, uma rede de fornecedores nacionais estabelecida. É possível que uma avaliação de efetividade encontrasse resultados distintos se fosse realizada no contexto de industrialização das décadas de 1970 e 1980.

Se não é possível extrapolar os resultados encontrados para as décadas passadas, será possível projetar algo sobre a efetividade da PCL no futuro próximo? Essa questão é particularmente desafiadora, já que a mudança na metodologia de aferição de conteúdo local (dez. 2018) e a introdução da Taxa de Longo Prazo (TLP) (jan. 2018) representam alterações relevantes na calibragem de custos e benefícios associados à política.

O novo cenário aponta para uma redução do benefício potencial e uma provável redução do custo associado à PCL. Considerando que a compra de máquinas e equipamentos depende de financiamentos de longo prazo, ainda escassos na economia brasileira, é razoável imaginar que ainda haverá um impacto positivo sobre o faturamento dos fabricantes finais de máquinas e equipamentos credenciados. Assim, o elemento 1 da lógica de atuação da PCL deve continuar funcionando, ainda que com menor intensidade.

Contudo, é difícil imaginar que os elementos 2 e 3 da lógica de atuação do Quadro 1 funcionem como esperado. Aumentar o impacto sobre a cadeia de fornecedores por meio da PCL exigiria a elevação concomitante de C_i e B_i . Com a implantação da TLP, é também improvável que o BNDES tenha capacidade de promover tal movimento de forma generalizada.

1. Um breve referencial teórico¹

PCLs são vastamente utilizadas.² Em geral, consistem em um conjunto de programas elaborados para induzir empresas, de capital estrangeiro ou não, a instalar sua produção manufatureira em territórios específicos (GROSSMAN, 1981). Os argumentos em defesa de uma PCL estão diretamente relacionados à ideia econômica de proteção à indústria nascente (BALDWIN, 1969). Esses argumentos têm dois componentes importantes.

O primeiro é o de que um padrão de especialização produtivo, com maior participação do setor industrial, é benéfico para o crescimento econômico de longo prazo. Seja por vantagens oriundas dos termos de troca relativos entre bens industriais e não industriais (PREBISCH, 1950), seja por efeitos de transbordamento associados ao setor industrial (MATSUYAMA, 1991), que é considerado um importante vetor de inovações tecnológicas, acúmulo de capital humano e difusão de conhecimento.

O segundo é a presença de falhas de mercado, que faz com que o padrão de especialização produtivo ótimo de curto prazo não seja ótimo para a trajetória de crescimento no longo prazo (GREENWALD; STIGLITZ, 2006). Aprendizagem dinâmica externa à firma (MILL, 1848), falhas de coordenação (ROSENSTEIN-RODAN, 1961) e externalidades de descoberta produtiva (HAUSMANN; RODRIK, 2003) são as principais falhas de mercado mencionadas.

Esses dois componentes criam a racionalidade para uma política pública que impõe um custo (exigência de conteúdo local) à sociedade no curto prazo com o objetivo de produzir maior bem-estar (crescimento econômico) no longo prazo. No entanto, para que a proteção da indústria nascente seja eficiente, é necessário que o custo cumulativo da exigência seja inferior ao fluxo de benefícios gerado pelo aprendizado – regra conhecida na literatura como condição de Mill-Bastable (MELITZ, 2005). O sucesso de uma PCL depende, portanto, positivamente do potencial de aprendizado no setor protegido e negativamente do custo associado à exigência imposta, custo esse que deve ser gradualmente eliminado ao longo de um horizonte definido de tempo.

2. A PCL no BNDES

Desde sua fundação, em dezembro de 1964, a FINAME tem como atribuição financiar a aquisição de máquinas e equipamentos de produção nacional. No entanto, a própria definição daquilo que seria considerado um bem nacional, bem como a forma de aferição da nacionalidade de um bem, mudou bastante durante as últimas cinco décadas. Ademais, a PCL que nasceu na FINAME hoje vale também para outros produtos financeiros do BNDES, tais como o BNDES Finem e o BNDES Exim. Para entender o atual formato da PCL, é importante conhecer e contextualizar sua trajetória.

¹ Esta seção está alinhada ao *mainstream* da teoria econômica. Para um debate conceitual sobre a teoria econômica ortodoxa, heterodoxa, neoclássica e *mainstream*, ver Dequech (2007). Essa escolha se deve ao entendimento de que uma avaliação de impacto deve se pautar no que existe de mais consensual possível em termos teóricos.

² Tordo e outros (2013) discutem experiências de conteúdo local no setor de óleo e gás. Pursell (2001) relata a experiência australiana com a indústria automotiva e Kuntze e Moerenhout (2013) apresentam algumas experiências mais recentes com foco em energias renováveis.

2.1. O histórico da PCL no BNDES

Durante os anos iniciais de sua operação, a FINAME atuava com apenas uma linha básica de financiamento à aquisição de máquinas e equipamentos. Para o caso de veículos pesados, desde o primeiro momento existia uma lista fechada de modelos considerados financiáveis. Para os demais BKs, no entanto, figurava apenas a genérica exigência de que deveriam ser de “fabricação nacional”. Apenas com o avanço da lógica de substituição de importações na economia brasileira é que a definição de bem nacional começaria a ganhar contornos mais definidos.

No ano de 1971, a FINAME criou o Programa Longo Prazo, um financiamento com condições diferenciadas, cujo objetivo era conceder “ao empresário brasileiro melhores condições de concorrência com os fabricantes estrangeiros” (FINAME, 1971). Para o enquadramento nesse programa, era exigido do fabricante, caso ele fizesse uso de componentes importados, a “indicação de existência ou não de plano de nacionalização progressiva” (FINAME, 1973). Apesar dessa exigência, não havia qualquer normativo estabelecendo diferenciação entre os fabricantes que tinham o plano e aqueles que não o tinham. Também não havia, até aquele momento, nenhuma menção formal a índice de nacionalização.

Em 17 de setembro de 1973, a FINAME encerrou o Programa Longo Prazo e consolidou suas operações em um novo programa denominado Especial.³ É nesse momento em que é pela primeira vez mencionado, nas normas reguladoras da FINAME, o conceito de índice de nacionalização. Segundo os normativos da FINAME, essa linha de crédito estava reservada apenas para os bens “produzidos sob encomenda, que apresentassem um relevante acréscimo do índice de nacionalização em valor, comparado ao que já estava sendo normalmente fabricado no país” (FINAME, 1973).

Além disso, as condições operacionais dessa linha de crédito estabeleciam que, quando o índice de nacionalização fosse inferior a 67%, o valor da transação englobaria apenas a parcela nacional. Ou seja, em 1973 passa a existir na FINAME uma distinção normativa de condições financeiras segundo um índice de nacionalização. Contudo, naquele momento, bens que não atingissem o índice de 67% ainda poderiam ser enquadrados na FINAME, mesmo que com tratamento financeiro menos vantajoso.

Contudo, essa possibilidade seria vedada em meados de 1974, quando a FINAME reestruturou suas práticas e estabeleceu a vigência de três programas de financiamento: o Programa Médio Prazo, o Programa Longo Prazo e o Programa Especial (FINAME, 1974a, 1974b). Nos três casos, estabeleceu-se como condição de enquadramento uma exigência de conteúdo local mínimo em valor de 67%.⁴

O avanço do modelo de substituição de importação na economia brasileira seguiu influenciando a operação da FINAME. Assim, em novembro de 1975, foi estabelecido um cronograma de elevação do índice de nacionalização exigido para o enquadramento

³ O Programa Especial já estava operando, sob condições ligeiramente diferentes, desde outubro de 1972 (FINAME, 1972). Contudo, o fechamento do Programa Longo Prazo se deu apenas no ano seguinte (FINAME, 1973).

⁴ O Programa Especial, excepcionalmente, poderia aceitar bens com índice de nacionalização inferior (a partir de 50%). Nesses casos ele financiava apenas a “parcela nacional” do bem.

nas operações da agência. O índice de nacionalização mínimo passou para 75%, em abril de 1976, e para 80% em outubro.⁵ Outra importante mudança ocorrida no ano de 1976 foi a introdução de um índice de nacionalização de peso (IP), complementar ao de valor (IV), tornando a definição de bem nacional mais complexa e restritiva.

Aliado a condições financeiras vantajosas nas principais linhas da FINAME, esse conjunto de exigências deve ter tido impacto relevante sobre a decisão de produção das empresas. Para Silveira (2002, p.5), o resultado dessa política pode ser notado, por exemplo, na “evolução verificada nos equipamentos destinados ao setor siderúrgico, que passaram de um índice de 22% no Estágio II do Plano Siderúrgico Nacional para um que oscilou entre 65% e 70% no Estágio III”.

Em 1977, o índice voltaria a ser elevado, dessa vez para 85%.⁶ Ainda segundo Silveira (2002, p. 5), nesse ano o conteúdo nacional médio dos bens financiados pela FINAME foi de “96% nos equipamentos tradicionais e de 93% nos equipamentos tecnologicamente mais sofisticados”. Ou seja, basicamente não havia insumos importados nos bens financiados pela agência.

Em 1983, a FINAME passou a exigir um conteúdo local mínimo de 90% no âmbito do Programa Pequenas e Médias Empresas,⁷ enquanto, nas demais sistemáticas, essa exigência permanecia em 85%. E permaneceria assim por mais alguns anos, até que as reformas liberalizantes da década de 1990 tivessem início.

A década de 1980 seria marcada pelo ambiente econômico turbulento, com descontrole inflacionário latente e seguidas tentativas fracassadas de estabilização monetária. Nesse cenário, os desembolsos da FINAME alternaram momentos de forte contração real (1979-1983; 1988-1990) com anos de forte expansão (1984-1987).

Ao fim dessa década, a lógica do Modelo de Substituição de Importações apresentava claros sinais de esgotamento. Em resposta, o ano de 1990 foi marcado por uma guinada liberalizante na condução da política industrial brasileira. Diante disso, o índice de nacionalização foi reduzido com a mesma velocidade com que fora elevado, em meados da década de 1970. A Circular 73, de 19 de junho, reduziu imediatamente o índice exigido nas sistemáticas vigentes (Especial e Automático) para 70%. Menos de um ano depois, em 28 de fevereiro de 1991, o índice seria novamente reduzido, dessa vez para 60%.

Essas reduções foram justificadas nos documentos oficiais pela “necessidade de aprofundamento do processo de integração competitiva da economia brasileira” (FINAME, 1990). Essa evolução dos índices de conteúdo local no âmbito da Finame foi resumida na Figura 1, que apresenta uma linha do tempo para as mudanças aqui apresentadas.

⁵ Caso o bem tivesse índices entre 60% e 80%, ele ainda poderia ser enquadrado no Programa Especial, mas, nesses casos, se financiava apenas a “parcela nacional” do bem.

⁶ Caso o bem tivesse índices entre 65% e 85%, ele ainda poderia ser enquadrado no Programa Especial, mas, nesses casos, apenas a “parcela nacional” do bem seria financiada.

⁷ O Programa Pequenas e Médias Empresas foi criado em 1976, em substituição ao Programa Médio Prazo.

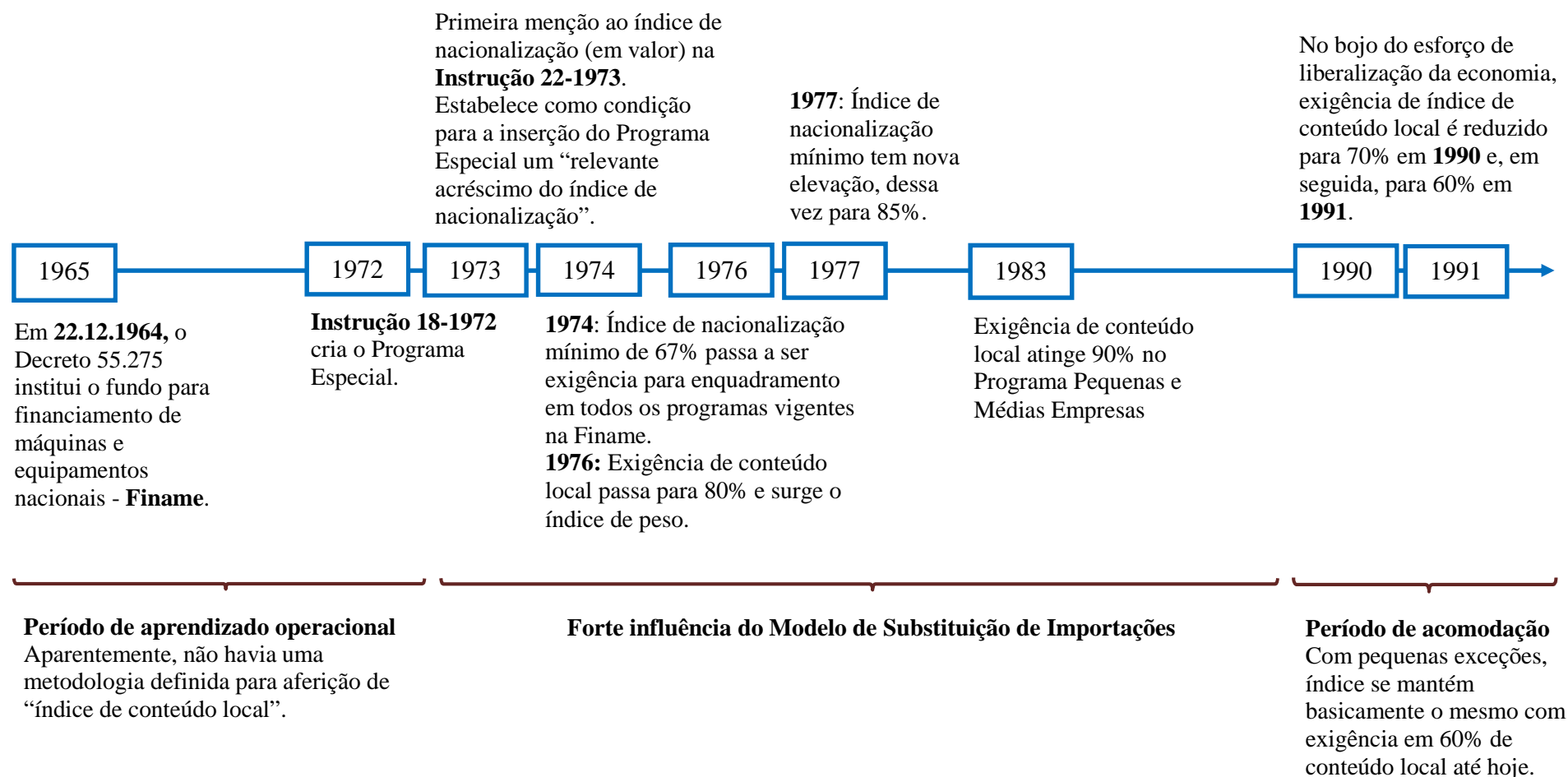
A redução do índice de nacionalização no início da década de 1990 permitiu ao setor de BK buscar fornecedores externos para um leque maior de insumos e componentes. Desde então, ocorreram algumas experiências pontuais, voltadas para setores específicos, que aplicaram diferentes metodologias para aferição de conteúdo local – Processo Produtivo Básico (PPB), aeronaves, aerogeradores e painéis solares são alguns exemplos. Exceto por esses casos, as regras gerais de conteúdo local do BNDES permaneceram sem alteração significativa até dezembro 2018, quando entrou em vigor uma nova metodologia para aferição de conteúdo local no âmbito dos financiamentos a BK pelo BNDES.

Essa nova metodologia foi aprovada ainda em 2017 e representou mudança significativa. Na prática, a PCL do BNDES deixou de aferir o conteúdo local por meio de índices de valor e peso e adotou os índices de credenciamento (IC). O IC passou a ser composto pela soma do índice de estrutura de produto (IEP)⁸ com ganhos oriundos dos qualificadores.⁹ Para serem passíveis de financiamento, máquinas e equipamentos financiados pelo BNDES devem respeitar, simultaneamente, duas condições: (i) IC igual ou superior a um mínimo de 50%; e (ii) IEP igual ou superior a 30%.

Já respeitando as melhores práticas de políticas públicas, essa alteração da PCL veio associada a uma etapa de avaliação *ex ante* que contou com uma definição de objetivos específicos e um plano de monitoramento e avaliação (M&A). Evidentemente, os efeitos dessa nova PCL não estão cobertos por essa avaliação de impacto, que se concentrará na metodologia de IP e IV que vigorou até dezembro de 2018. Apesar disso, ao fim deste trabalho, será feito um esforço para discutir o quanto os resultados ora encontrados podem ser extrapolados para a nova metodologia, buscando aprendizado útil para a atual PCL do BNDES.

⁸ $IEP = \left(\frac{\text{Custos diretos de produção local}}{\text{Custos diretos de produção}} \right)$

⁹ Os qualificadores são calculados ao nível da empresa e procuram medir, explicitamente, pontos relevantes para uma política industrial estruturada, tais como: esforço inovador, sofisticação tecnológica e inserção externa.

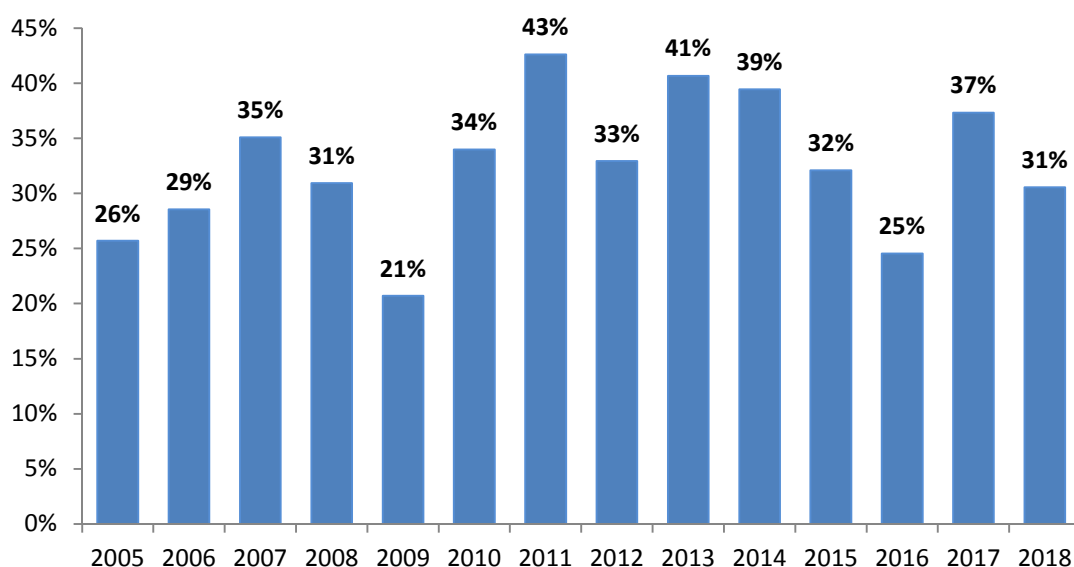
Figura 1 – Linha do tempo das exigências de conteúdo local na Finame

Fonte: Elaboração própria.

2.2. Qual a relevância da PCL na atuação do BNDES?

Bastante ativa nas décadas de 1970 e 1980, a PCL ainda hoje afeta a atuação do BNDES e o setor de BK. O Gráfico 1 apresenta a parcela de liberações do Banco diretamente associada à compra de máquinas e equipamentos com conteúdo local.¹⁰ É possível notar que, entre 2005 e 2018, a PCL influenciou em média 33% do total desembolsado – oscilando entre um mínimo de 21% em 2009 e um máximo de 43% em 2011. Cabe destacar que o Cartão BNDES também financia a aquisição de BK. Contudo, por dificuldades de identificar tais valores no sistema de operações do banco, eles foram desconsiderados. Mesmo assim, fica claro que a PCL influencia uma parte relevante da atuação do BNDES.

**Gráfico 1 – Desembolsos sob influência da PCL
(% do total desembolsado pelo BNDES)**



Fonte: Elaboração própria.

Nota: Considera valores relativos ao BNDES Finame e os subcréditos referentes à aquisição de máquinas e equipamentos dentro de projetos do BNDES Finem.

A influência da PCL sobre o setor de BK pode ser percebida pelos registros do CFI, que indicam que 11.930 fabricantes diferentes credenciaram bens até dezembro de 2016.¹¹ Desse total, 60% (7.134) comercializaram pelo BNDES Finame – principal produto de apoio à aquisição de máquinas e equipamentos. Isso indica que os benefícios potenciais associados ao cumprimento da exigência de conteúdo local ainda são atrativos para parcela relevante do setor de BK brasileiro.

Finalmente, buscou-se identificar como os diferentes segmentos de BK são influenciados pela PCL. Para essa análise, foram considerados os desembolsos

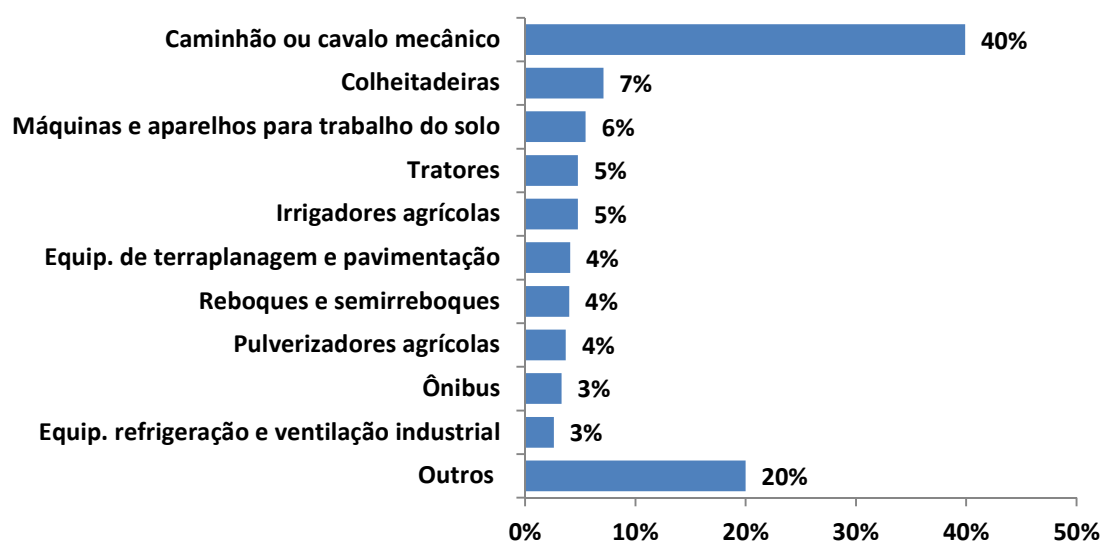
¹⁰ Esse cálculo leva em consideração os valores relativos ao BNDES Finame e os subcréditos referentes à aquisição de máquinas e equipamentos em projetos do BNDES Finem. Contudo, BKs financiados no âmbito do BNDES Finem que não foram lançados no sistema como um subcrédito específico não puderam ser contabilizados.

¹¹ Os fabricantes são identificados por números únicos de registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

realizados pelo BNDES Finame entre janeiro de 2016 e outubro de 2018, para máquinas e equipamentos que contavam na época com a nova planilha de credenciamento. Essa decisão foi tomada porque a nova planilha significou uma reestruturação da base de dados de credenciamento, tornando mais confiável a identificação dos insumos utilizados. Para fins de referência, os desembolsos cobertos por essa análise equivalem a cerca de 30% do total liberado pelo BNDES Finame no mesmo período.

O Gráfico 2 mostra que as dez categorias mais relevantes no âmbito do BNDES Finame concentram 80% do total liberado. O setor automotivo aparece representado por três categorias (Caminhão ou cavalo mecânico, Reboques e semirreboques e Ônibus) que somam 47%. O setor de máquinas e equipamentos agrícolas também se destaca com cinco categorias que perfazem 26% do desembolso total observado.

**Gráfico 2 – Categorias de BK mais financiadas pelo BNDES Finame
(% do total desembolsado)**



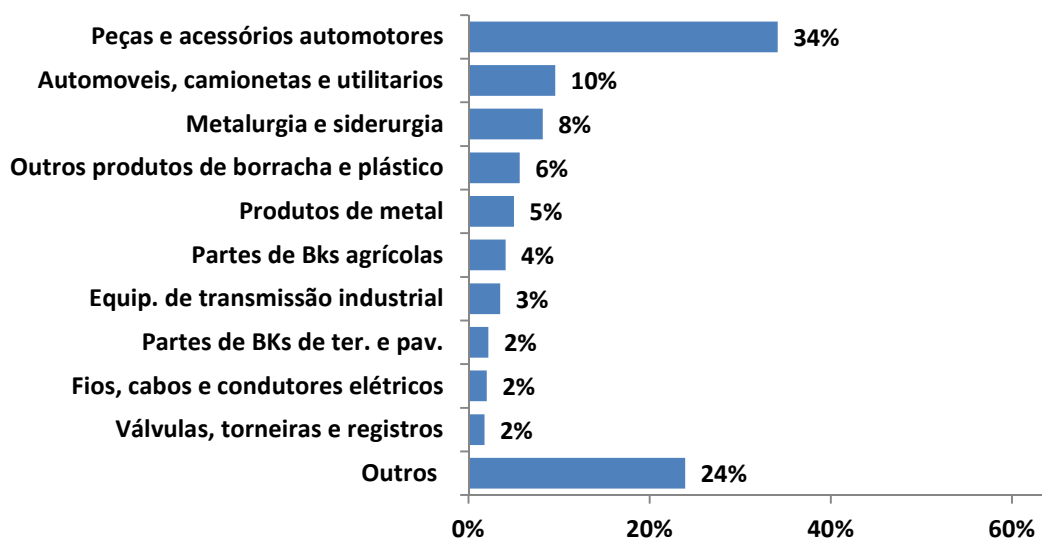
Fonte: Elaboração própria.

Nota: Considera os desembolsos no BNDES Finame entre janeiro de 2016 e outubro de 2018 para produtos que já haviam apresentado a nova planilha de credenciamento.

A mesma análise indicou que, de cada R\$ 100,00 desembolsados no âmbito do Finame, R\$ 48,00 se convertem em demanda por insumos. O Gráfico 3 indica que, do ponto de vista de setores fornecedores, também há razoável concentração. As dez principais categorias respondem juntas por 76% do total de insumos demandados. Dentre elas, se destacam o setor de autopeças e o setor de metalurgia e siderurgia.

Esses números sinalizam que a PCL, implementada em 1970, continua tendo influência relevante sobre a atuação do BNDES até os dias atuais, ainda que sua importância seja heterogênea entre os setores de BK. Contudo, os impactos sobre os fabricantes e a cadeia de fornecedores ainda não foram explorados por metodologias de inferência causal, fato que reforça a importância dessa avaliação de impacto.

Gráfico 3 – Categorias de insumos mais demandados pelos bens financiados no BNDES Finame (% do total de insumos demandados)



Fonte: Elaboração própria.

Nota: Considera os desembolsos no BNDES Finame entre janeiro de 2016 e outubro de 2018 para produtos que já haviam apresentado a nova planilha de credenciamento.

2.3. A operacionalização da PCL no BNDES

O Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local da Área de Planejamento (AP/DECRED) é o responsável pelo desenho e pela implementação da metodologia de aferição de conteúdo local. Portanto, ele é o principal responsável por operacionalizar a PCL no BNDES, por meio do processo de credenciamento de máquinas e equipamentos.

Suscintamente, para que um BK possa ser financiado pelo BNDES, seu fabricante deve submeter ao AP/DECRED um conjunto de informações sobre seu processo produtivo. Esses dados são analisados para garantir que o BK em questão é fabricado em conformidade com a PCL – no âmbito dessa avaliação, isso significa dizer que ele respeita o mínimo exigido para IV e IP, conforme descritos na subseção 2.1.

Quando a análise conclui que o bem submetido a credenciamento segue as regras de conteúdo local, o AP/DECRED atribui a ele o status de “financiável” e sua venda passa a ser passível de financiamento do BNDES. Caso contrário, o bem fica classificado como “não financiável” e permanece sendo inelegível a financiamentos do banco. O fabricante que possui um ou mais bens financiáveis e que cumpre com todos os requisitos formais da etapa de credenciamento é classificado como “autorizado a operar”. Todas as análises do AP/DECRED ficam registradas em um cadastro denominado CFI.

É importante deixar claro que esse processo de credenciamento ocorre no nível do produto – consequentemente, um mesmo fabricante pode ter alguns de seus bens no CFI e outros fora. Também é importante sublinhar que o status de um produto pode ser modificado mesmo depois da conclusão da análise do AP/DECRED. Isso ocorre, por exemplo, caso o BNDES tome conhecimento da existência de que as informações

apresentadas para fins de credenciamento não estão sendo respeitadas na prática pelo fabricante.

Por fim, cabe mencionar que o processo de credenciamento de conteúdo local do BNDES serve hoje de referência para uma série de outras políticas públicas. Por exemplo, constar no CFI habilita o produto a participar do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e de programas de compras públicas, concorrências e outros processos licitatórios. Na prática, a análise do CFI se tornou uma espécie de certificação de conteúdo nacional amplamente reconhecido pela política pública brasileira.

2.4. A lógica de atuação da PCL

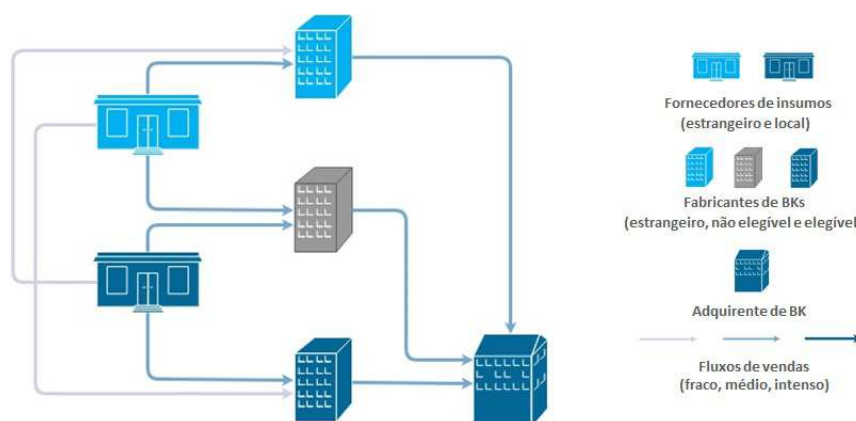
Consolidadas, essas três fontes permitem que a avaliação cubra diversas dimensões de interesses. Naturalmente, o passo seguinte seria explorar os dados com base na lógica de atuação da PCL. Entretanto, por ter sido desenhada ainda na década de 1970, não existiam para a PCL registros formais que definissem precisamente a sua lógica de atuação – ao menos não nos moldes do que atualmente entende-se como melhores práticas para desenho de políticas públicas.

Por conta disso, parte do esforço dessa avaliação esteve relacionado a reconstituição de uma lógica de atuação para a PCL a partir de elementos de teoria econômica e informações difusas encontradas em notas técnicas, relatórios anuais ou normativos da Finame. Essa lógica de atuação é aqui apresentada por meio de uma representação estilizada em que se relacionam três importantes atores, a saber:

1. os fornecedores da indústria de BK, que podem ser de dois tipos (locais ou estrangeiros);
2. os fabricantes de BK, que podem ser de três tipos (estrangeiro, nacional elegível e nacional não elegível); e
3. os compradores de BK.

A Figura 2 apresenta um cenário-base (sem a PCL) no qual compradores decidem de quem demandar seus BKs e, por sua vez, os fabricantes decidem de quem vão comprar suas matérias primas.

Figura 2 – Setor de BK na ausência da PCL



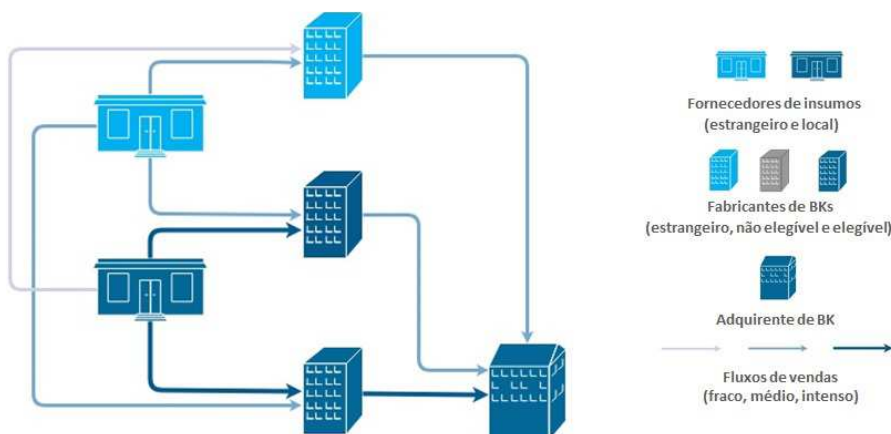
Fonte: Elaboração própria.

O primeiro elemento da PCL para alterar esse cenário é um incentivo à aquisição de BKs, representado no caso do BNDES por linhas de crédito em condições vantajosas de preço e prazo. Esse incentivo aumenta a demanda do adquirente por BKs. Sem uma exigência de conteúdo local, o comprador poderia direcionar essa demanda para qualquer tipo de fabricante. Mas uma exigência de conteúdo local condiciona o incentivo à aquisição de BKs elegíveis. Como consequência, apenas os fabricantes de BKs elegíveis se beneficiam desse deslocamento de demanda.

A lógica de atuação da PCL espera que, em reação a esse aumento de demanda, os fabricantes elegíveis faturem mais, contratem mais mão de obra e comprem mais insumos de seus fornecedores (que são majoritariamente fornecedores locais). Com isso, o faturamento de toda a cadeia local de BK também se beneficiaria.

Por fim, a expectativa de capturar uma parte dessa demanda adicional por máquinas e equipamentos serve de estímulo para que os fabricantes não elegíveis ajustem seu padrão de compra de insumos de forma a também se beneficiarem da PCL. Para tanto, eles devem aumentar a proporção de insumos comprados dos fornecedores locais que, novamente, veriam sua produção e faturamento aumentarem. A Figura 3 mostra como a intensidade dos fluxos seria alterada em relação ao cenário-base. Espera-se que, com um maior volume de vendas o setor local de BK fature mais, ganhe escala de produção, aprendizado e, ao fim, competitividade.

Figura 3 – Setor de BK sob influência da PCL



Fonte: Elaboração própria.

Se bem-sucedida, a PCL alteraria permanentemente a especialização produtiva da economia e poderia ser retirada depois de operar por algum tempo.¹² Por sua vez, essa nova especialização produtiva (mais intensiva no setor de BK) viabilizaria maiores taxas de crescimento no longo prazo, de forma a compensar os custos impostos pela exigência de conteúdo local no curto-prazo.

Importante destacar que alguns elementos dessa lógica de atuação são questões em aberto na literatura econômica e não podem ser falseados no âmbito dessa avaliação de impacto – por exemplo, a hipótese de que uma alocação produtiva mais intensiva no

¹² A experiência chinesa de conteúdo local na produção de turbinas eólicas é reportada por Kuntze e Moerenhout (2013) como um exemplo desse movimento de retirada. A exigência de conteúdo local começa em 40% em 1996, atinge 70% em 2004 e é extinta nos leilões de 2009.

setor de BK promove maiores taxas de crescimento econômico. Contudo, outros elementos são passíveis de serem explorados com o ferramental tradicional de inferência causal e as bases de dados disponíveis. O Quadro 1 sistematiza quais são esses elementos e como essa avaliação pretende testá-los empiricamente.

Quadro 1 – Elementos da lógica de atuação que serão avaliados

O que diz a lógica de atuação?	Como é possível testar?
1. Fabricantes de BK expostos à política deveriam observar um deslocamento de demanda potencial por seus produtos.	Status no Cadastro de Fabricantes Informatizado (CFI) deve impactar o faturamento dos fabricantes.
2. Fabricantes reagem à maior demanda contratando mais: <ul style="list-style-type: none"> • mão de obra; e • insumos de seus fornecedores. 	Status no CFI deve impactar os fabricantes no que diz respeito a: <ul style="list-style-type: none"> • número de empregados; e • compra de insumos.
3. Fabricantes nacionais não elegíveis mudam seus fornecedores e compram mais insumos nacionais para se tornarem elegíveis.	Status no CFI deve impactar o percentual de compra de insumos locais dos fabricantes.

Fonte: Elaboração própria.

2.5. Formalizando um modelo de resultados potenciais para a PCL

Como visto, a PCL atua por meio de dois principais elementos. Um diz respeito à exigência de conteúdo local e o outro é um estímulo relacionado à possibilidade de vender produtos com financiamento do BNDES e participar de outras políticas públicas que também se apoiam no CFI.

Para formalizar o problema, toma-se $D_i = (C_i, B_i)$ como um par indicativo do *status* de tratamento com relação à PCL. O argumento $C_i \in \{0,1\}$ representa a exigência de conteúdo local imposta a todos os fabricantes de BK que desejam receber $B_i \in \{0,1\}$, o benefício associado à possibilidade de vender produtos via qualquer plataforma em que o credenciamento no CFI seja mandatório. Nesse contexto, os casos válidos de C_i e B_i produzem um conjunto enumerável de eventos disjuntos, conforme segue:

- 1) $(C_i = 0, B_i = 0)$ representa os casos em que o fabricante não se credencia no CFI e não auferir benefícios oriundos da PCL;
- 2) $(C_i = 0, B_i = 1)$ representa os casos em que o fabricante consegue auferir benefícios sem se credenciar;
- 3) $(C_i = 1, B_i = 0)$ representa os casos em que o fabricante se credencia, mas não consegue auferir benefícios; e
- 4) $(C_i = 1, B_i = 1)$ representa os casos em que o fabricante se credencia e consegue auferir benefícios;

Os eventos 1 e 4 representam, respectivamente, fabricantes não-tratados e tratados pela PCL. Portanto, o impacto médio sobre os tratados (*average treatment effect on the treated* – ATT) da PCL sobre uma variável Y_i pode ser representado por uma diferença condicional de médias conforme δ .

$$\delta = E(Y_i | X_i = x_i, C_i = 1, B_i = 1) - E(Y_i | X_i = x_i, C_i = 0, B_i = 0) \quad (1)$$

Note-se que para a estimação de δ seria preciso que B_i fosse observável. Na prática, não há como saber quais fabricantes tiveram sua demanda efetivamente aumentada depois de cumprir a exigência de conteúdo local.¹³ Por outro lado, C_i é observado, já que o BNDES guarda registro de todos os fabricantes autorizados a operar em um dado momento. Esse fato permite a estimação da diferença condicional de médias $\hat{\delta}$ explicitada a seguir.

$$\hat{\delta} = E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1) - E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 0) \quad (2)$$

Note-se que $P(B_i = 1|X_i = x_i, C_i = 0) = 0$. Isso equivale a dizer que a captura de benefícios sem o cumprimento da exigência de conteúdo local é um evento de probabilidade zero. Contudo, $P(B_i = 0|X_i = x_i, C_i = 1) > 0$. Isso porque atender à exigência de conteúdo local é condição necessária, embora não suficiente, para auferir o benefício. Na prática, ao decidirem se credenciar, os fabricantes estão aceitando incorrer em um custo para se tornarem elegíveis a um benefício potencial. Aplicando o teorema da probabilidade total e considerando que apenas três dos quatro eventos listados anteriormente têm probabilidade diferente de zero, reescreve-se $\hat{\delta}$ conforme a equação (3):

$$\begin{aligned} \hat{\delta} &= \sum_{b_i \in \{0,1\}} P(B_i = b_i|X_i = x_i, C_i = 1)E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1) \\ &\quad - E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 0, B_i = 0) \end{aligned} \quad (3)$$

O estimador $\hat{\delta}$ incorpora os fabricantes do evento 3. Esse grupo deve ser compreendido como um caso de tratamento incompleto – situação análoga à de não *compliance* em tratamentos laboratoriais. Dessa forma, $\hat{\delta}$ pode ser interpretado como o efeito da intenção de tratar. Para compreender a relação entre $\hat{\delta}$ e δ , é possível decompor o segundo estimador em duas partes, de tal forma que $\delta = \delta_b + \delta_c$, sendo δ_b e δ_c definidos conforme as equações (4) e (5).

$$\delta_b = E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1, B_i = 1) - E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1, B_i = 0) \quad (4)$$

$$\delta_c = E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1, B_i = 0) - E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 0, B_i = 0) \quad (5)$$

¹³ Isso ocorre por dois motivos. Em primeiro lugar, o simples fato de uma empresa ter realizada uma venda financiada pelo BNDES não nos permite afirmar que houve um aumento de sua demanda na comparação com o cenário contrafactual de não elegibilidade. Para isso, seria preciso assumir que aquela venda não ocorreria sem o financiamento. Mesmo que fosse razoável assumir tal hipótese, já foi mencionado que parte das firmas credenciadas busca, na verdade, o benefício de políticas executadas fora do Banco, e essas informações não estão consolidadas em uma base de dados disponível para a pesquisa.

Se forem consideradas variáveis típicas de desempenho, tais como faturamento ou número de empregados, o segundo componente tende a ter impacto negativo (ou nulo) sobre os fabricantes. Isso porque a PCL os obriga a escolher seus fornecedores em um conjunto mais restrito de firmas. Logo, pode-se afirmar que $\delta_c \leq 0$. Por outro lado, o primeiro componente deve ser positivo ou nulo, pois a elegibilidade aos financiamentos do BNDES e demais políticas públicas tende a aumentar a demanda observada pelo fabricante. Logo, $\delta_b \geq 0$.

Assumida uma probabilidade condicional $p_b = P(B_i = 1|X_i = x_i, C_i = 1)$ de haver captura de benefício por parte dos elegíveis e substituindo (4) e (5) em (3), obtém-se a relação descrita na equação (6), sendo $\hat{\delta}$ um estimador viesado para δ , que tende a subestimá-lo à medida que p_b se afasta de 1.

$$\begin{aligned}\hat{\delta} &= p_b E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1, B_i = 1) + (1 - p_b) E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 1, B_i = 0) \\ &\quad - E(Y_i|X_i = x_i, C_i = 0, B_i = 0) \\ \hat{\delta} &= p_b \delta_b + \delta_c\end{aligned}\quad (6)$$

É importante ter em mente que a estratégia de identificação aplicada nessa avaliação de impacto irá estimar o parâmetro $\hat{\delta}$, que é o efeito da intenção de tratar (DUFLO; GLENNESTER; KREMER, 2007). Esse parâmetro é tão mais próximo de δ quanto maior for p_b . Fabricantes que credenciam apenas bens de menor importância para o seu faturamento, por exemplo, tenderiam a apresentar um p_b baixo. Ainda que não seja possível investigar empiricamente esse ponto, espera-se que tal comportamento não seja o mais comum.

3. A avaliação de impacto

O objetivo desta avaliação é entender os impactos recentes da PCL do BNDES sobre o setor de BK brasileiro (entendido como os fabricantes de máquinas e equipamentos e seus insumos). Para tanto, foi preciso buscar microdados sobre as empresas do setor, de forma a viabilizar a aplicação de técnicas para inferência causal. Em análises desse tipo, a disponibilidade de dados condiciona os métodos que podem ser usados e impõe limites à validade externa dos resultados obtidos. Por conta disso, é fundamental definir as bases que foram utilizadas.

3.1. A base de dados

A avaliação de impacto aqui implementada se baseia na consolidação de três principais fontes de dados. A primeira diz respeito aos dados cadastrais do BNDES, que foram utilizados para caracterizar os fabricantes de BK como expostos (autorizados a operar no CFI) ou não à PCL.

A segunda compõe-se de informações sobre o perfil de mão de obra dos fabricantes levantadas por meio da Rais. Essa relação, consolidada pelo Ministério da Economia, é

de preenchimento obrigatório para todas as empresas formais. Para esta avaliação, foram consideradas apenas as empresas que não reportaram Rais negativa.¹⁴

Por fim, a terceira fonte constitui-se de informações da PIA. A PIA consiste em um levantamento de informações sobre balanço e estrutura produtiva realizado em firmas do segmento industrial brasileiro. Ela é censitária para empresas com mais de trinta empregados ou faturamento bruto anual superior a R\$ 10 milhões e amostral para as demais. Nesta avaliação, apenas os dados da parcela censitária da PIA foram utilizados. Tal fato traz um inegável viés para a avaliação de impacto. Por conta disso, os resultados baseados na PIA não devem ser automaticamente extrapolados para empresas de menor porte.

O período disponível para análise na Rais e na PIA abrange os anos entre 2005 e 2014. Os resultados aqui encontrados não devem ser diretamente extrapolados para outros períodos de tempo. A efetividade da PCL deve variar bastante com o contexto econômico e, principalmente, com a calibragem da própria política, que, como visto na subseção 2.1, variou bastante desde a década de 1970.

Finalmente, a avaliação levou em consideração apenas as empresas cuja Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) estava compreendida entre os setores 250 e 299. Tais setores são os representativos da cadeia produtiva de BK e englobam mais de 90% dos fabricantes cadastrados no CFI.

3.2. Estatísticas descritivas e análise exploratória dos dados

A exploração das bases de dados sinaliza que os fabricantes de BK elegíveis (“autorizados”) se diferenciaram dos demais por terem, em média, mais tempo no mercado e maior porte, sendo o número médio de empregados quase quatro vezes maior para esse grupo, conforme mostra a Tabela 1. A massa salarial também se diferencia em favor dos autorizados, e seus trabalhadores, além de apresentar maior escolaridade, recebem em média quase R\$ 700,00 a mais de salário. Adicionalmente, as proporções de trabalhadores em atividades técnico-científicas¹⁵ (potec) e com curso superior completo são também maiores para os autorizados.

Nos setores de atividades selecionados, o número de CNPJs encontrados anualmente no estrato certo da PIA varia entre, aproximadamente, 31 mil, em 2005, e quase 38 mil, em 2013, e cai ligeiramente no último ano da série, conforme apresentado na Tabela 2. O número de autorizados tem comportamento semelhante, oscilando entre 5.727 (2005) e 7.133 (2013). Cerca de 30% desse total é encontrado anualmente na PIA. Tal percentual é consistente com a informação de porte médio dos fabricantes observada na Rais. Como mostra a Tabela 1, para a amostra de fabricantes autorizados, o número de trinta

¹⁴ Informam Rais negativa as firmas que não tiveram nenhum empregado formal declarado ao longo do ano.

¹⁵ Conforme definido em Gusso (2006). Considera os grupos ocupacionais potencialmente empregados em atividades de ciência e tecnologia (C&T) e pesquisa e desenvolvimento (P&D) no conjunto de categorias que compõem a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Entre eles, estão professores de ensino superior, pesquisadores, engenheiros, diretores e gerentes de P&D e profissionais “científicos” (matemáticos, estatísticos e afins, profissionais de informática, físicos, químicos e afins, além de biólogos e afins).

empregados (corte para o estrato certo da PIA) é alcançado em um percentil acima da mediana (18 empregados) e abaixo do percentil 75%.

Tabela 1 – Perfil dos fabricantes – Rais

Autorizados								
Estatísticas	min	1º quartil	mediana	média	3º quartil	max	desvio-padrão	nº de observações
Empregados	0.00	7.00	18.00	104.00	51.00	22,921.00	559.00	53,306
Massa salarial	0	10,227	29,352	309,208	101,233	121,838,235	2,237,171	52,179
Escolaridade	0.00	10.00	11.00	11.00	12.00	16.00	1.60	52,179
POTEC	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	1.00	0.06	52,179
Superior	0.00	0.00	0.02	0.07	0.09	1.00	0.13	47,585
Idade da firma	0.00	8.00	15.00	18.00	25.00	69.00	12.00	53,306

Demais firmas								
Estatísticas	min	1º quartil	mediana	média	3º quartil	max	desvio-padrão	nº de observações
Empregados	0.00	2.00	5.00	22.00	13.00	24,255.00	198.00	518,118
Massa salarial	0	1,777	5,251	48,005	16,961	144,306,447	796,251	481,268
Escolaridade	0.00	9.20	11.00	10.00	12.00	16.00	1.90	481,268
POTEC	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.00	0.04	481,257
Superior	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	1.00	0.10	435,988
Idade da firma	0.00	4.00	10.00	12.00	18.00	78.00	10.00	518,118

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais e da PIA.

Nota: A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada no Quadro 1 do Apêndice A.

A despeito desse percentual relativamente baixo de correspondências, a Tabela 2 indica que as firmas autorizadas encontradas na PIA são responsáveis por grande parte do que é comercializado no BNDES Finame, embora a participação tenha caído de 89% em 2005 para 79% em 2014. Ou seja, apesar de poucos, os fabricantes de maior porte identificados na PIA são responsáveis pela maior parte do valor financiado pelo BNDES Finame.

Tabela 2 – Representatividade da amostra da PIA

Ano	Total de Firmas na PIA	Total de Firmas no BNDES	Correspondências - firmas autorizadas	Desembolso Finame Total (R\$ MM)	Desembolso Finame PIA (R\$ MM)	%
2005	30,988	5,727	1,655	14,363	12,731	88.64
2006	32,394	5,988	1,521	18,111	15,987	88.27
2007	31,489	6,294	1,624	27,357	24,115	88.15
2008	33,655	6,573	1,815	30,608	25,186	82.29
2009	34,519	6,766	1,950	42,422	34,623	81.62
2010	35,154	6,952	2,011	62,799	51,552	82.09
2011	37,129	7,051	2,167	60,965	49,708	81.54
2012	37,898	7,091	2,259	77,400	63,944	82.62
2013	38,013	7,133	2,313	82,826	67,531	81.53
2014	37,757	7,000	2,284	76,558	60,451	78.96

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais e da PIA.

As tabelas 3 e 4 servem para comparar o perfil dos autorizados com o fabricante médio da PIA. A leitura geral é consistente com a informação obtida na Rais. Os autorizados têm, em média, quase cem empregados a mais, e a diferença é favorável ao longo dos quartis. O mesmo vale para o pessoal ocupado em atividades industriais, e a massa salarial reflete essa diferença. Esses mesmos fabricantes auferem, aproximadamente, o dobro de receita. Para tanto, o custo total também se diferencia na mesma proporção e, aparentemente, a tecnologia empregada não deve diferir muito entre os dois grupos de fabricantes, dado que a taxa de conversão de custos em receitas é bastante próxima.

Não há diferença significativa no percentual médio da produção que um fabricante aloca para exportação nem na proporção de utilização de insumos nacionais. As diferenças

médias nesses casos se revelaram não significantes. Na margem extensiva, porém, quase metade do total de autorizados (45%) importam insumos, e mais da metade exporta produtos (51%). Entre os não autorizados, apenas um em cada cinco importa insumos, e essa mesma proporção exporta produtos. Mas as distribuições de ambos os indicadores apresentam grande densidade nos extremos. Nos dois grupos, há considerável concentração de fabricantes que não importam insumos. Já no grupo de não credenciados, há uma massa relevante de observações que importa todos os seus insumos.

Tabela 3 – Fabricantes não autorizados na PIA

Estatísticas	Não tratados					
	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações
Pessoal Ocupado	37	54	164	102	862	330,095
Pessoal Ocupado em atividades industriais	30	46	128	86	660	330,095
Massa Salarial	417,014	756,090	4,316,288	1,735,733	60,054,443	330,095
Massa Salarial atividades industriais	327,637	596,154	2,801,790	1,296,405	37,890,981	330,095
Receita Total	1,292,044	3,490,663	54,153,247	14,576,470	1,271,570,282	330,095
Receita Líquida com Vendas	1,275,168	3,414,025	48,853,905	14,152,766	1,082,779,115	330,095
Receita Bruta da Produção Industrial (ROI)	1,384,221	3,868,636	55,192,962	16,589,473	1,145,486,326	330,095
Receita Financeira	0	512	2,607,532	59,817	99,425,615	330,095
Custo - Total	1,222,102	3,298,691	50,416,122	13,609,425	1,136,356,335	330,095
Custo - Operação Industrial (COI)	381,951	1,526,369	24,736,427	7,478,837	297,095,753	330,095
Custo - Pessoal Ocupado	516,786	996,216	6,486,406	2,493,606	99,275,625	330,095
Custo - Materiais para revenda	0	0	3,352,489	0	226,079,230	330,095
Custo - Estoque	4,084	168,111	3,267,787	982,936	52,526,105	330,095
Custo - Direto	39,187	186,886	3,782,270	863,043	96,158,691	330,095
Custo - Demais	0	0	140,424	0	3,392,674	330,095
Valor da transformação industrial	641,496	1,594,391	20,110,918	5,464,784	650,295,706	330,095
Investimento - Total	0	2,230	3,415,550	241,266	214,137,736	330,095
Investimento - Máquinas e equipamentos	0	0	1,646,945	111,738	96,395,152	330,095
Venda - Mercado interno (%)	100	100	96	100	14	330,095
Venda - Mercosul (%)	0.0	0.0	0.8	0.0	4.6	330,095
Venda - Outros (%)	0.0	0.0	2.9	0.0	13.0	330,095
Compra insumos	246,621	1,213,376	21,240,297	6,296,731	233,767,832	330,095
Insumos nacionais	100	100	92	100	24	330,095

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Nota: A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada no Quadro 2 do Apêndice A.

Tabela 4 – Fabricantes autorizados na PIA

Estatísticas	Tratados					
	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações
Pessoal Ocupado	43	76	260	165	907	18,850
Pessoal Ocupado em atividades industriais	33	56	193	122	708	18,850
Massa Salarial	950,926	1,961,372	10,554,866	5,245,512	50,701,423	18,850
Massa Salarial atividades industriais	674,932	1,335,980	6,719,637	3,338,175	34,532,438	18,850
Receita Total	6,086,861	13,905,235	108,910,194	37,755,098	753,188,551	18,850
Receita Líquida com Vendas	5,935,105	13,446,552	101,074,581	36,040,907	681,640,267	18,850
Receita Bruta da Produção Industrial (ROI)	6,707,040	15,457,066	115,304,848	41,931,606	787,128,234	18,850
Receita Financeira	3,026	68,888	4,163,976	587,059	40,748,562	18,850
Custo - Total	5,598,649	12,744,242	103,130,507	35,425,946	711,561,847	18,850
Custo - Operação industrial (COI)	2,506,524	6,476,787	57,782,658	18,230,014	413,961,475	18,850
Custo - Pessoal Ocupado	1,355,601	2,851,367	15,843,598	7,703,442	78,704,495	18,850
Custo - Materiais para revenda	0	0	4,270,106	110,335	55,210,720	18,850
Custo - Estoque	292,648	1,156,005	7,688,709	3,840,716	37,028,806	18,850
Custo - Direto	190,234	604,197	4,239,354	1,922,160	23,282,676	18,850
Custo - Demais	0	0	175,625	67,914	2,541,080	18,850
Valor da transformação industrial	2,363,360	5,748,441	36,002,998	15,445,319	225,749,872	18,850
Investimento - Total	0	124,837	3,067,334	849,342	33,162,540	18,850
Investimento - Máquinas e equipamentos	0	35,418	1,538,103	392,952	17,215,910	18,850
Venda - Mercado interno (%)	95	100	94	100	12	18,850
Venda - Mercosul (%)	0.0	0.0	2.4	2.0	6.5	18,850
Venda - Outros (%)	0.0	0.0	3.2	1.0	8.8	18,850
Compra insumos	2,103,510	5,630,248	53,999,840	16,373,185	398,914,318	18,850
Insumos nacionais	90	100	90	100	20	18,850

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Nota: A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada no Quadro 2 do Apêndice A.

Para expurgar esses fatores das comparações e levando em conta que as distribuições do percentual de insumo importado apresentam extremos inflados, foram estimadas

regressões *beta-inflated*,¹⁶ uma para cada ano do período de análise. Os resultados anuais indicam que há menor probabilidade de que um autorizado esteja em qualquer dos dois extremos, ou seja, importar todos os insumos ou não importar nada. Contudo, para firmas que não estão em nenhum dos dois extremos, a proporção de insumos importados é maior para os autorizados. Esses resultados são consistentes, isto é, todos eles seguem no mesmo sentido e são significantes para todos os anos.

Ainda assim, o modelo *beta-inflated* não é adequado para discutir causalidade. É provável que o viés de seleção por não observáveis (interesse do gerente em expandir o negócio, por exemplo) explique tanto a maior probabilidade de importar insumos quanto o maior interesse em obter o benefício atrelado à PCL.

3.3. Painel de efeito fixo

Pelas estatísticas descritivas, fica claro que o perfil dos fabricantes credenciados e dos não credenciados no CFI é substancialmente diferente. O primeiro grupo tende a ser formado por empresas que têm faturamento maior, empregam mais, pagam salários mais altos etc. Contudo, com base nessas estatísticas, não é possível inferir que as diferenças são causadas pela exposição à PCL.

Para uma exploração inicial dos efeitos da PCL sobre as variáveis de interesse, utilizou-se um painel com efeitos fixos (*fixed effects* – FE). A equação (7) representa o modelo estimado, sendo que: i é um identificador da firma; t um identificador do ano; x_{it} é um conjunto de variáveis de controle; conforme definido na subseção 2.5, C_{it} é uma variável binária que indica o *status* com relação ao cumprimento da exigência de conteúdo local; α_i representa o efeito fixo específico a cada firma; λ_t representa um efeito específico de tempo (ano); e ε_{it} é um termo de erro. Portanto, o coeficiente de interesse é $\hat{\delta}$.

$$y_{it} = x_{it}\beta + \hat{\delta}C_{it} + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (7)$$

Estimadores de FE usam a variância observada para um mesmo indivíduo ao longo do tempo, ou variância *within*, para controlar as correlações por variáveis observáveis e também expurgar a influência de fatores não observados e fixos no tempo.¹⁷

Na Tabela 5, exibem-se resultados das estimações considerando y_{it} número de empregados, receita de operações industriais, custo total, montante adquirido em insumos e montante adquirido nacionalmente. Essas variáveis de interesse foram escolhidas com base nas hipóteses a serem testadas evidenciadas no Quadro 1. Na estimação de número de empregados, feita com base na Rais, controlou-se por massa

¹⁶ O modelo estima a probabilidade de uma observação estar situada em um extremo da distribuição – nesse caso, não importar nenhum insumo –; a probabilidade de estar em outro extremo – importar todos os insumos –; e, caso não esteja nos extremos, qual a proporção de insumos importados. Como foi inserida uma *dummy* informativa sobre o *status* da observação em relação a estar autorizada a operar com o BNDES, é possível ver o diferencial entre os grupos para cada parâmetro citado.

¹⁷ Um exemplo de variável não observada capaz de afetar o desempenho das firmas é o empreendedorismo do gestor. Para maiores informações sobre modelos de painel de FE, ver Greene (2008).

salarial, percentual de empregados em atividade técnico-científica e idade da firma. São 533.436 observações balanceadas entre os anos de 2005 e 2014.

Tabela 5 – Resultados dos modelos em FE

Variáveis	OLS			FE			Fonte
	coeficiente	R ² ajustado	nº de obs.	coeficiente	R ² ajustado	nº de obs.	
Empregados	0,17***	0.76	332,795	0,09***	0.34	332,795	RAIS
Pessoal ocupado	-0,03***	0.36	323,335	0,04***	0.05	102,840	PIA
ROI	0,04***	0.89	323,335	0,03**	0.68	102,840	PIA
Custo total	0,25***	0.77	323,335	0,07***	0.54	102,840	PIA
Custo - pessoal	0,11***	0.86	323,335	0,03	0,74	102,840	PIA
Custo - estoques	0,61***	0.40	323,335	0,27***	0,04	102,840	PIA
Custo - diretos	-0,03**	0,56	323,335	-0,01	0,16	102,840	PIA
Compra insumos	0,12***	0.68	323,335	-0.00	0.22	102,840	PIA
Insumos nac.	0,18***	0.58	323,335	-0.02	0.12	102,840	PIA

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais e da PIA.

Notas: (1) A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada nos quadros 1 e 2 do Apêndice A. (2) * significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Para as demais variáveis de interesse foram usados os dados da PIA. Nesses casos, a lista de covariadas engloba pessoal ocupado, ativo imobilizado, depreciação, exportação e custo da operação industrial. No modelo em que o custo total é a variável-resposta, não foi utilizado o custo das operações industriais como covariada. A amostra da PIA contou com 102.840 observações balanceadas também no período de 2005 a 2014. Além dos coeficientes das *dummies* de interesse, a Tabela 5 indica as significâncias e o R² ajustado de cada modelo. As variáveis foram todas transformadas em logaritmo e utilizaram-se os logaritmos de seus termos quadráticos, incluindo também efeitos específicos para cada ano. As tabelas completas dessas regressões podem ser consultadas no Apêndice B.

Todos os coeficientes que se revelaram significantes indicaram resultados no sentido esperado. O número de empregados se mostrou favorável aos autorizados, indicando maior porte para esse grupo de firmas. Essas firmas contam com, em média, 9% mais empregados do que as demais, considerando a amostra da Rais. Na amostra da PIA, o coeficiente indica 4% a mais de pessoal ocupado. A diferença entre os dois coeficientes pode ser explicada por efeitos heterogêneos no porte associados à diferença entre as amostras – sendo a Rais mais representativa para empresas de menor porte.

O volume de operações industriais, mensurado pela receita de operações industriais (ROI) e pelo custo total, também se associa de forma positiva com a autorização, ainda que o custo se eleve proporcionalmente mais do que a receita. Mesmo expurgando a diferença de perfil dos fabricantes em informações observadas e características não observáveis fixas no tempo, autorizados empregam mais, vendem mais e têm custo maior.

No entanto, chama a atenção a não significância do coeficiente associado ao montante adquirido em insumos, que não parece condizente com maior volume de produção. Não se nota diferença ainda no valor destinado à aquisição nacional. Conjugando esses coeficientes, tem-se que os autorizados empregam mais e operam com receitas e custos

em níveis mais elevados. Contudo, não se pode afirmar que demandam mais insumos, tampouco parece haver diferencial favorável à maior participação de insumos nacionais.

Há de se ter muita cautela antes de tomar os resultados de estimadores de FE como causais. A baixa variabilidade no *status* de tratamento das firmas ao longo do painel fragiliza bastante as estimações realizadas. No período, entre as firmas que se relacionaram com o cadastro do BNDES e estão presentes na base da Rais, aproximadamente, 1% do total de observações transita. O percentual daquelas encontradas na PIA é ainda menor – não chega sequer a 0,5%.

Essa baixa taxa de transição implica uma baixa variância *within*, o que pode levar a uma estimação imprecisa dos regressores (CAMERON; TRIVEDI, 2009). Na prática, nos estimadores de FE, C_{it} se comporta como uma *dummy* que tem valor quase constante por firma e, portanto, contribui pouco para a correta identificação do efeito causal da PCL.

Diante desse cenário, seria preciso assegurar que não houvesse nenhum fator não considerado na regressão capaz de fazer firmas, concomitantemente, serem mais competitivas e terem maior probabilidade de serem autorizadas. Assumir a negativa não soa razoável, e uma das razões reside na possibilidade de que as firmas sejam mais competitivas justamente porque são elas que dispõem de informações e estrutura suficientes para entrar no CFI e comercializar por meio do Banco. Nesse caso, o BNDES não seria causa da maior competitividade e melhor desempenho, mas sim consequência.

3.4. Estratégia de estimação causal: DiDM

Na ausência de uma variação exógena que permitisse identificar claramente a causalidade da PCL, a alternativa encontrada foi explorar os raros casos de transição de *status* por meio de estimadores de Diferença-em-diferenças com *Matching* (*Difference-in-Differences with Matching* – DiDM). Essa é uma abordagem muito popular na literatura de avaliação de impacto e, ainda que não se apoie em uma variação exógena, ela permite controlar o viés de seleção por variáveis observáveis e não observáveis fixas no tempo.¹⁸

Para tanto, dois tipos de transição serão utilizados. O primeiro diz respeito às firmas que não eram elegíveis a comercializar pelo Banco no período $t - 1$ e que se tornaram elegíveis em t . O grupo de firmas que realizou esse movimento (*entrantes*) será comparado ao grupo que nunca esteve autorizado (*nunca*). O segundo tipo de transição diz respeito às firmas que deixaram de ser elegíveis ao longo do período (*saintes*). Elas terão como contrafactuais empresas que se mantiveram elegíveis ao longo de toda a análise (*sempre*). Em ambos os casos, esse tipo de abordagem garante que, em $t - 1$, as firmas comparadas são iguais com relação à exposição à PCL.

As empresas que transitam de *status* serão consideradas as unidades *tratadas*. Intuitivamente, os estimadores de DiDM serão aqui implementados para: (i) identificar empresas de controle que, em $t - 1$, são muito semelhantes às tratadas, com respeito a variáveis observáveis e exposição à PCL; e (ii) inferir o efeito causal da PCL com base

¹⁸ Estimadores DiDM foram apresentados inicialmente por Heckman e outros (1998).

na variação no desempenho observada para o grupo de tratadas *vis-à-vis* ao grupo de controle.

Cabe ressaltar que, ao explorar as transições, o método de estimação está fazendo uso de empresas que primeiro tomaram uma decisão de produzir no país e depois optaram por aderir (ou não) à PCL. Empresas que fizeram essas duas escolhas em um mesmo momento não são utilizadas para fins de inferência causal, basicamente porque nesses casos não é possível isolar o potencial impacto da PCL.¹⁹

O primeiro passo para a implantação de estimadores DiDM é um pareamento de firmas. O método comumente utilizado é o pareamento por escore de propensão (*propensity score matching* – PSM). Exemplos clássicos de uso são encontrados em Abadie e Imbens (2006), Dehejia e Wahba (2002) e Dehejia e Wahba (1999). Em linhas gerais, por um modelo *logit* ou *probit*, estima-se a probabilidade de cada observação receber o tratamento com base em um conjunto de variáveis observáveis. O vetor de probabilidades estimado é denominado escore de propensão. Com base nele, para cada observação tratada, identificam-se uma ou mais observações de controle com uma probabilidade similar de receberem o tratamento.

Contudo, em um cenário em que o tratamento se caracteriza como um evento raro, King e Zeng (2001) fazem ressalvas à estimação do primeiro estágio via escore de propensão. Especificamente, indicam que as técnicas de regressão com variável resposta binária, tal como o modelo *logit*, tendem a subestimar a probabilidade de ocorrências dos eventos e, portanto, entregam resultados viesados. Como decorrência, as distribuições de escores de propensão tanto para o grupo de tratamento quanto para não tratados apresentam alta densidade de valores próximos de zero, reduzindo a qualidade do pareamento resultante.

Para superar tal limitação do pareamento com base em uma função *logit*, Diamond e Sekhon (2013) propõem um algoritmo de pareamento feito diretamente sobre uma medida de distância generalizada de Mahalanobis, definida na equação (8), em que W é uma matriz de pesos $K \times K$ positiva definida e $S^{-1/2}$ é uma decomposição de Cholesky de S , matriz de variância – covariância de X . A matriz W é preenchida por zeros, exceto pelos elementos da diagonal principal, em que constam K parâmetros a serem escolhidos.²⁰

$$d(X_i, X_j) = \{(X_i - X_j)^T \left(S^{-\frac{1}{2}}\right)^T W S^{-\frac{1}{2}} (X_i - X_j)\}^{1/2} \quad (8)$$

Essa abordagem proposta por Diamond e Sekhon (2013) foi denominada de pareamento genético. O algoritmo otimizador aqui aplicado atribui valores à diagonal principal de W de modo a minimizar a distância entre observações tratadas e não tratadas. Isso é feito pela escolha de gerações de grupos de controle. A partir de um grupo de controle inicialmente escolhido, composto por observações não tratadas, o algoritmo genético

¹⁹ Para fins de ilustração, considere o caso de uma empresa estrangeira que não possuía planta no Brasil e, portanto, não tinha registro na PIA. Em um dado momento, ela decide abrir a planta e, concomitantemente, considerando a PCL, opta por produzir com índice de conteúdo local e cadastrar seu(s) bem(ns) no CFI. Ela passa a ter registro na PIA no mesmo momento em que se torna autorizada a operar no CFI. Nesse caso, não é possível isolar o efeito da PCL de características intrínsecas da empresa.

²⁰ No caso particular em que todos os elementos da diagonal principal assumem valor 1, volta-se à distância de Mahalanobis.

altera parâmetros na diagonal principal de W e gera um novo grupo (geração). As gerações são definidas de forma a produzir melhora no balanceamento entre os grupos de tratamento e de controle, por meio da identificação de indivíduos cada vez mais semelhantes. Esse processo é repetido quantas vezes forem necessárias até que o ganho quanto ao balanceamento entre grupos seja menor do que um determinado limite definido. O limite é importante por questões computacionais, pois o número de gerações possíveis de serem formadas cresce exponencialmente com o número de observações.

Se o primeiro estágio obteve êxito, a diferença entre os grupos formados com base no pareamento se deve apenas ao *status* de tratamento. Caso a alocação ao tratamento esteja unicamente relacionada a características observáveis, a hipótese de independência condicional, tal qual explicitada por Angrist e Pischke (2009), está assegurada. Em tal cenário, a simples comparação do desempenho dos tratados e dos controles, depois do tratamento, já é capaz de recuperar o efeito causal.²¹

Entretanto, diferenças em características não observáveis também podem provocar viés nas estimativas e, portanto, incorreta identificação de efeitos causais. Por exemplo, perfil empreendedor dos dirigentes das firmas, estratégias de negócios etc. Seguindo Heckman e outros (1998), é possível controlar o viés de seleção por variáveis não observáveis fixas no tempo de forma relativamente simples: combina-se a etapa de pareamento com um estimador de Diferença-em-diferenças.

A Tabela 6 traz estatísticas descritivas segundo a base da Rais para os quatro grupos distintos de firmas que serão utilizados para os estimadores DiDM. É possível notar que as *entrantes* e *saintes* são os grupos com mais similaridades em características observáveis.

Tabela 6 – Perfil das firmas em relação ao *status* de tratamento – Rais

Entrantes								
Estatísticas	min	1º quartil	mediana	média	3º quartil	max	desvio-padrão	nº de observações
Empregados	0	6	12	57	27	14,815	379	3,618
Massa salarial	0	7,891	17,984	139,596	45,092	39,267,686	1,094,445	3,557
Escolaridade	3	10	11	11	12	16	1.6	3,557
POTEC	0	0	0	0.02	0	1	0.1	3,557
Superior	0	0	0	0.1	0.1	1	0.1	3,553
Idade da firma	1	4	9	12	17	67	10	3,618
Nunca								
Estatísticas	min	1º quartil	mediana	média	3º quartil	max	desvio-padrão	nº de observações
Empregados	0	2	4	21	12	24,044	177	500,283
Massa salarial	0	1,725	5,052	42,884	16,190	124,165,704	662,928	463,890
Escolaridade	0	9.2	11	10	12	16	1.9	463,890
POTEC	0	0	0	0.01	0	1	0.04	463,880
Superior	0	0	0	0.03	0	1	0.1	420,103
Idade da firma	0	4	10	12	18	78	10	500,283

(continua)

²¹ Para mais detalhes sobre o PSM consultar Rosenbaum e Rubin (1983).

(continuação)

Saintes								
Estatísticas	min	1º quartil	mediana	média	3º quartil	max	desvio-padrão	nº de observações
Empregados	0	4	11	77	27	24,255	658	2,296
Massa salarial	0	5,670	15,884	220,506	44,189	141,235,187	3,291,692	2,207
Escolaridade	3	9.8	11	11	12	16	1.8	2,207
POTEC	0	0	0	0.02	0	1	0.1	2,207
Superior	0	0	0	0.1	0.1	1	0.1	2,197
Idade da firma	1	6	12	15	20	60	11	2,296

Sempre								
Estatísticas	min	1º quartil	mediana	média	3º quartil	max	desvio-padrão	nº de observações
Empregados	0	9	23	131	71	18,742	620	31,364
Massa salarial	0	12,726	38,475	401,803	146,168	101,821,238	2,510,429	30,683
Escolaridade	0	10	11	11	12	16	1.6	30,683
POTEC	0	0	0	0.02	0.02	1	0.1	30,683
Superior	0	0	0.04	0.1	0.1	1	0.1	27,635
Idade da firma	0	10	18	20	30	69	13	31,364

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais.

Nota: A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada no Quadro 1 do Apêndice A.

De forma geral, o perfil típico desses grupos é de uma firma de porte intermediário, maior que as do grupo *nunca* e menor do que as do grupo *sempre*. Conclusão semelhante vale para a Tabela 7, que traz estatísticas descritivas baseadas na amostra da PIA.

Tabela 7 – Perfil das firmas em relação ao status de tratamento – PIA

Entrantes						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de obs.
Pessoal ocupado	41	70	232	158	758	953
Massa salarial	836,775	1,603,518	8,380,393	4,368,466	32,073,897	953
Ativo imobilizado	2,817,697	8,815,099	70,773,273	26,267,230	368,846,298	953
COI	1,932,335	5,613,288	56,008,296	16,758,470	476,300,906	953
Custo - Total	4,892,731	10,508,645	95,082,957	32,988,347	696,769,963	953
Custo - Pessoal	1,189,920	2,401,764	12,794,565	6,899,584	50,007,249	953
Custo - Estoque	204,439	832,957	6,490,575	3,364,416	28,663,173	953
Custo - Diretos	153,601	552,934	4,162,551	1,798,974	22,474,890	953
Custo - Demais	0	0	80,303	38,042	387,987	953
Compra de insumos	1,671,611	4,595,080	52,933,060	15,021,309	468,128,738	953
ROI	5,522,958	13,058,247	112,519,412	39,775,014	947,724,978	953
Receita total	5,396,722	11,839,727	100,882,062	34,529,554	788,751,546	953
Depreciação	12,788	136,962	1,729,967	588,064	9,022,570	953
Insumos nacionais	88	100	88	100	23	953

(continua)

(continuação)

Nunca						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de obs.
Pessoal ocupado	36	54	162	102	856	325,845
Massa salarial	414,598	749,245	4,197,679	1,709,304	59,493,054	325,845
Ativo imobilizado	23,388	1,849,195	67,155,725	9,950,965	2,638,574,201	325,845
COI	375,437	1,492,021	24,087,337	7,365,140	290,179,456	325,845
Custo - Total	1,209,934	3,230,142	49,213,764	13,396,125	1,134,045,045	325,845
Custo - Pessoal	513,487	985,408	6,312,754	2,448,789	98,829,658	325,845
Custo - Estoque	3,671	163,564	3,204,639	962,904	52,671,409	325,845
Custo - Diretos	38,619	184,054	3,767,712	850,303	96,751,079	325,845
Custo - Demais	0	0	140,236	0	3,411,070	325,845
Compra de insumos	240,683	1,187,374	20,600,365	6,196,884	224,455,310	325,845
ROI	1,370,528	3,775,577	53,982,397	16,323,229	1,143,647,404	325,845
Receita total	1,278,461	3,411,116	52,946,916	14,348,195	1,270,835,774	325,845
Depreciação	0	9,196	1,842,535	211,751	74,327,940	325,845
(%) Insumos nacionais	100	100	92	100	24	325845

Saintes						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de obs.
Pessoal ocupado	43	84	324	194	1,340	636
Massa salarial	859,730	1,837,788	14,367,150	5,855,268	104,924,540	636
Ativo imobilizado	2,801,333	10,314,091	111,517,473	32,076,539	819,339,440	636
COI	1,892,459	5,888,422	86,399,916	20,562,523	759,808,089	636
Custo - Total	4,771,177	12,152,002	163,139,990	42,480,938	1,515,332,750	636
Custo - Pessoal	1,227,629	2,761,999	20,710,692	9,232,475	140,526,837	636
Custo - Estoque	162,045	895,229	7,731,723	3,577,451	30,716,491	636
Custo - Diretos	170,567	622,227	6,582,015	2,322,216	28,780,936	636
Custo - Demais	0	0	177,519	28,296	1,667,445	636
Compra de insumos	1,363,925	4,527,581	79,853,114	16,930,796	737,794,670	636
ROI	5,309,817	14,155,649	171,237,806	46,193,078	1,589,869,085	636
Receita total	4,780,546	12,925,384	168,951,950	42,349,109	1,577,973,893	636
Depreciação	3,251	158,595	3,071,175	720,608	30,381,739	636
Insumos nacionais	89	100	88	100	23	636

Sempre						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de obs.
Pessoal ocupado	42	72	251	159	866	13,742
Massa salarial	912,798	1,875,219	10,161,787	4,963,455	47,226,818	13,742
Ativo imobilizado	3,723,695	10,519,169	83,002,034	31,888,607	469,393,082	13,742
COI	2,466,160	6,260,256	54,180,711	17,658,136	373,625,011	13,742
Custo - Total	5,382,527	12,199,207	95,676,692	33,416,712	618,844,924	13,742
Custo - Pessoal	1,297,715	2,689,102	15,259,100	7,245,329	74,440,533	13,742
Custo - Estoque	284,242	1,107,646	7,477,378	3,621,343	38,172,690	13,742
Custo - Diretos	185,711	565,316	4,092,231	1,794,187	24,563,238	13,742
Custo - Demais	0	0	196,988	73,202	2,935,550	13,742
Compra de insumos	2,100,835	5,466,520	50,581,597	16,027,342	356,730,176	13,742
ROI	6,511,076	14,738,042	107,636,893	40,209,688	673,249,876	13,742
Receita total	5,887,650	13,310,298	101,586,840	36,265,975	655,546,352	13,742
Depreciação	26,194	168,746	1,817,878	608,116	13,818,037	13,742
Insumos nacionais	90	100	91	100	18	13,742

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Notas: (1) A tabela não apresenta mínimos e máximos por restrições de uso dos dados por parte do IBGE. (2)

A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada nos quadros 1 e 2 do Apêndice A.

3.5. Resultados dos estimadores DiDM

Para a análise dos efeitos da PCL sobre o desempenho dos fabricantes, procedeu-se o pareamento genético, a fim de balancear os grupos comparados, usando variáveis ainda não afetadas pelo tratamento, realizado no período t . O pareamento foi desenvolvido por meio dos seguintes passos:

1. Para cada ano t , tomaram-se as observações que fizeram a transição, consideradas tratadas, e buscou-se um contrafactual adequado no grupo de potenciais controles. Os valores em escala logarítmica do número de empregados, da massa salarial, da escolaridade média e da idade da firma em $t - 1$, além da variação pré-tratamento da própria trajetória de emprego Δ_{t-1} , foram considerados no exercício com dados da Rais. Quando dados da PIA foram utilizados, os logaritmos do ativo imobilizado, do custo da operação industrial, da depreciação e da exportação, todos em $t - 1$, além das trajetórias pré-tratamento das variáveis de interesse (ΔY_{t-1}), conforme Quadro 1, foram considerados.
2. Cada tipo de transição em um determinado ano t produziu um conjunto de coortes de amostras pareadas, que foram, em seguida, empilhadas.
3. As estimações foram realizadas sobre uma base que empilhou as diferentes coortes dentro de cada tipo de transição (*entrantes* e *saintes*). Por conta dessa agregação, os modelos contaram com uma variável indicadora de coorte, a fim de capturar eventuais efeitos de anos específicos.

Conforme mencionado na subseção 3.1, a base de dados utilizada traz informações para o período 2005-2014. Para a implementação dos passos acima mencionados, é preciso que cada firma seja observada em ao menos dois anos antes do tratamento (transição de *status*), visto que a trajetória pré-tratamento (obtida pela observação em $t - 2$ e $t - 1$) é considerada no pareamento. Adicionalmente, é necessário que a firma seja observada em pelo menos um período depois do tratamento ($t + 1$), para que haja o computo do impacto. Com isso, o período analisado permitiu a identificação de sete coortes, com transições de *status* entre 2007 e 2013.

Nesse ponto, cabe destacar que, em cada coorte, é possível capturar os efeitos de curto prazo (entre $t - 1$ e $t + 1$) da adesão à PCL. Trabalhar com janelas de mensuração maiores faria cair o número de observações disponíveis, visto que a base não é um painel balanceado. Apesar dessa limitação, a expectativa é de que as dimensões aqui avaliadas sejam compatíveis com o período de mensuração proposto.

O Apêndice C traz informações sobre o balanceamento das amostras pareadas. Ao comparar os valores obtidos para as amostras pareadas com aqueles observados nas tabelas 6 e 7, fica claro que o pareamento genético foi capaz de melhorar drasticamente a comparabilidade entre os tratados e seus controles. Portanto, há evidência de que o viés de seleção em variáveis observáveis foi devidamente controlado.

Por sua vez, o Apêndice D exibe a trajetória temporal de cada variável de interesse, considerando os valores médios nos grupos de tratamento e de controle. Essa análise é importante para julgar a validade da hipótese de trajetórias paralelas, fundamental para a correta identificação dos coeficientes nos estimadores tradicionais de Diferença-em-

diferenças (ANGRIST; PISCHKE, 2009). Quando as trajetórias apresentam dinâmica muito distinta no período pré-tratamento, evidencia-se que o viés de seleção de variáveis não observadas fixas no tempo não será controlado pelo DiDM. Felizmente, esse não foi o caso. De forma geral, as trajetórias antes do tratamento se mostraram parecidas.

Formadas as bases de dados do segundo estágio, contendo os grupos de tratamento e de controle pareados, o parâmetro $\hat{\delta}$ foi estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) da equação (9), em que: D_t é uma variável *dummy* que identifica as observações que enfrentaram transição de *status* e I_i é um vetor de variáveis *dummies* que identifica a coorte de origem de cada observação – denominado modelo simplificado.

$$(y_{t+1} - y_{t-1}) = \hat{\delta} D_i + \beta_1 I_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

$$(y_{t+1} - y_{t-1}) = \hat{\delta} D_i + \beta_1 I_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (10)$$

Adicionalmente, estimou-se também o modelo definido na equação (10), que, além de usar características observáveis em $t-1$ para fins de pareamento, também as acrescenta na estimação final – modelo completo. Segundo Hirano e Imbens (2001), essa abordagem é benéfica porque ajuda a controlar, na etapa de regressão, eventual heterogeneidade que ainda persista na amostra pareada. A Tabela 8 reporta os valores estimados para $\hat{\delta}$ nos dois modelos, cabendo mencionar que a diferença entre as especificações foi muito pequena. As tabelas completas das regressões estimadas podem ser consultadas no Apêndice E.

Tabela 8 – Resultados dos modelos DiDM

Tabela 3 - Resultados dos Modelos DLM							
Variáveis	Entrantes x Nunca						Fonte
	Modelo simplificado			Modelo completo			
	coeficiente	R ² ajustado	nº de obs.	coeficiente	R ² ajustado	nº de obs.	
Empregados	0,16***	0,02	3,787	0,16***	0,04	3,787	RAIS
Pessoal ocupado	0,02	0,01	776	0,02	0,10	776	PIA
ROI	0,08**	0,04	778	0,08**	0,05	778	PIA
Custo total	0,08**	0,02	777	0,08**	0,07	777	PIA
Custo - pessoal	0,12***	0,03	778	0,12***	0,05	778	PIA
Custo - estoques	0,53*	0,01	778	0,53**	0,29	778	PIA
Custo - diretos	0,14	-0,00	777	0,13	0,06	777	PIA
Compra insumos	0,07	-0,00	777	0,07	0,22	777	PIA
Insumos nac.	0,14	-0,00	778	0,14	0,18	778	PIA
Saintes x Sempre							
Variáveis	Modelo simplificado			Modelo completo			Fonte
	coeficiente	R ² ajustado	nº de obs.	coeficiente	R ² ajustado	nº de obs.	
Empregados	-0,06	0,01	1,421	-0,06*	0,034	1,421	RAIS
Pessoal ocupado	-0,26***	0,03	295	-0,25***	0,08	295	PIA
ROI	-0,07	0,03	295	-0,08	0,13	295	PIA
Custo total	-0,07	0,04	295	-0,07	0,06	295	PIA
Custo - pessoal	-0,30	0,02	296	-0,25*	0,27	296	PIA
Custo - estoques	-0,66	0,01	296	-0,56	0,38	296	PIA
Custo - diretos	0,14	0,02	295	0,10	0,31	295	PIA
Compra insumos	-0,31	0,03	297	-0,32	0,02	297	PIA
Insumos nac.	-0,27	0,004	294	-0,23	0,22	294	PIA

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais e da PIA.

Notas: (1) A descrição das variáveis aqui apresentadas pode ser consultada nos quadros 1 e 2 do Apêndice A. (2) * significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

De forma geral, os resultados obtidos nos modelos de DiDM reforçam o efeito causal da exposição à PCL sobre o desempenho dos fabricantes. Na comparação entre *entrantes* e *nunca*, verifica-se que o fato de um fabricante entrar para o cadastro do CFI eleva sua trajetória de empregos em 16% *vis-à-vis* à trajetória contrafactual. Contrariamente, fabricantes que saem do cadastro observam decréscimo da ordem de 6% no número de empregados. Há, portanto, indícios de aumento no porte dos fabricantes provocado pela PCL. Ambos os resultados foram estatisticamente significantes no modelo completo estimado para a amostra da Rais. Na amostra da PIA, porém, os resultados não foram consistentes. Parece haver acentuada contração no pessoal ocupado para as *saintes*, mas nenhum impacto foi observado para as *entrantes*.

Também com base na PIA, os resultados indicam que a adesão ao cadastro da FINAME provoca crescimento da ROI em cerca de 8%, até dois anos depois da exposição à PCL. Tal resultado é consistente com o impacto do Finame sobre os compradores de BK já estimado por Machado, Grimaldi e Albuquerque (2018), Grimaldi e outros (2018), Cavalcanti e Vaz (2017) e Machado e Roitman (2015). Cabe notar que, ao comparar *sempre* e *saintes*, o coeficiente tem a mesma magnitude com sentido contrário, mas não há significância estatística. A explicação parece estar no comportamento dos erros-padrão, que dobram em relação à comparação anterior – ver Apêndice E. Contribui para isso o baixo número de observações (apenas 295 nesse caso).

Nesse sentido, destaca-se que o modelo de *entrantes* parece ser mais adequado que o das *saintes* para inferência estatística. Ainda assim, a comparação entre os coeficientes dos dois modelos serve como uma espécie de validação para o efeito da PCL. Sob esse prisma, quase todos os coeficientes estimados se comportam conforme o esperado e apresentam sinais opostos entre os modelos. A única exceção a essa regra é o caso dos custos diretos.

Em relação aos custos totais da empresa, há um crescimento estatisticamente significativo de cerca de 8% ao entrar no cadastro. Tal qual observado para a ROI, a comparação de *saintes* e *sempre* aponta para um impacto de magnitude semelhante e sinal contrário, mas sem significância estatística. Mais uma vez, o baixo número de observações parece influenciar, na medida em que o desvio-padrão do coeficiente dessa estimação é o dobro daquele da estimação anterior.

Curiosamente, a abertura dos custos não identifica o efeito do credenciamento sobre os custos diretos de produção nem sobre o montante destinado à compra de insumos. Logo, não há evidência clara de que o incremento de receita se converta em maior demanda para o restante da cadeia. Os componentes de custo que se elevam são basicamente aqueles ligados a pessoal e estoques.

As firmas que transitaram tampouco parecem ter alterado a origem dos insumos adquiridos. Os coeficientes têm o sentido esperado, apontando para um aumento de compras locais para as firmas expostas à PCL, mas não há significância estatística. Portanto, não há evidência clara de que a PCL altere a disposição das empresas em utilizar mais insumos de origem nacional. Aparentemente, buscaram credenciamento no CFI aqueles que já cumpriam a exigência de conteúdo local. Aqueles que não atendiam não pareceram dispostos a aumentar a proporção de insumos comprados localmente para aderir ao CFI.

Com base nesses resultados, é importante revisitar o Quadro 1, para verificar como as evidências obtidas suportam a lógica de atuação. Conforme esperado, há evidências de que a exposição à PCL faz os fabricantes aumentarem seu faturamento. Isso indica que, no período analisado, o acesso ao Finame é um fator capaz de aumentar a demanda potencial por BKs, a despeito do custo imposto pela exigência de conteúdo local. Assim, o primeiro elemento da lógica de atuação parece se concretizar.

A reação dos fabricantes a esse aumento de demanda potencial, contudo, apresentou elementos contraditórios. Por um lado, eleva a contratação de mão de obra; por outro, não há evidência de incremento na compra de insumos. Chama a atenção, também, o aumento no nível dos estoques mantidos pelos fabricantes. Esse conjunto de resultados sinaliza que o segundo elemento da lógica de atuação não parece estar funcionando exatamente da forma esperada.

Como é possível que haja aumento do faturamento sem consequente reflexo na compra de insumos? Dois mecanismos parecem possíveis. O primeiro é um ganho de PTF. Se os fabricantes se expandem com ganhos de PTF, seria possível expandir as vendas melhorando a eficiência no uso dos insumos. O segundo é uma elevação de margem. Se o financiamento da FINAME viabilizar um aumento da margem dos fabricantes credenciados, também seria possível aumentar o faturamento sem elevar os níveis de produção e, portanto, a compra de insumos. Infelizmente, com o conjunto de resultados aqui explorados, não é possível determinar qual mecanismo está prevalecendo.

Como conciliar uma expansão do nível de emprego com a falta de aumento na demanda por insumos e custos diretos de produção? Isso pode indicar que a mão de obra é contratada para atividades não ligadas diretamente à produção. Talvez a elevação de margem se relacione a uma melhoria no serviço de vendas ou pós-vendas que acaba gerando uma diferenciação de produto. Outra possível explicação seria que as empresas beneficiadas pela PCL acabem tendo um custo maior associado a estoque de produtos acabados, cuja entrega ficaria aguardando trâmites associados ao financiamento ou às compras públicas das quais participam. Contudo, a validação de tais hipóteses demandaria levantamento primário realizado com os fabricantes.

Qualquer que seja o motivo, os resultados apontam que o crescimento dos fabricantes apoiados pela PCL não se converte em maior demanda de insumos para os demais elos da cadeia de BK. Não há evidência, ainda, de que os fabricantes mudem a proporção de insumos nacionais usados. Logo, o terceiro elemento da lógica de intervenção também não parece se concretizar.

4. Considerações sobre a avaliação

4.1. Considerações do Departamento de Avaliação e Promoção da Efetividade do BNDES

Esta seção se destina a buscar recomendações úteis para a atuação do BNDES com base nos resultados encontrados nas avaliações de impacto.²² Antes de tudo, cabe destacar que a identificação causal aqui implementada não se apoia em uma variação exógena.

²² Em atendimento ao Macroprocesso de Promoção de Efetividade do BNDES (BNDES, 2018).

Seguindo a definição de Duflo, Glennester e Kremer (2007), as técnicas aqui utilizadas podem ser enquadradas em um nível intermediário de captura causal, pois constroem grupos contrafactuais, mas não o fazem por meio de experimentos. Ainda assim, essa avaliação é o melhor conjunto de evidências causais atualmente disponível sobre a PCL do BNDES.

Esse conjunto de evidências aponta para um impacto positivo sobre os fabricantes credenciados, com expansão do faturamento (cerca de 8%) e do nível de emprego (cerca de 16%). Não é claro, contudo, que esse crescimento se reverta em maior demanda por insumos ao longo da cadeia, visto que os impactos sobre o custo direto de produção e sobre a compra de insumos foram não significativos.

Esses resultados são compatíveis com uma expansão orientada por aumento de margem ou por ganhos de eficiência técnica no uso de insumos, mas não é possível saber qual padrão é dominante. Do ponto de vista setorial, com base nos dados explorados na subseção 2.2, os principais fabricantes a se beneficiar com a PCL parecem estar nos segmentos automotivos e de máquinas agrícolas.

Não há sinal de que a política altere as decisões dos fabricantes no que diz respeito à origem dos insumos comprados (nacionais vs. importados). Contudo, a PCL beneficia a cadeia fornecedora nacional, na medida em que aumenta o faturamento e, provavelmente, a taxa de sobrevivência de fabricantes que naturalmente já demandariam mais insumos de fornecedores locais. Ainda com base na exploração da subseção 2.2, as cadeias mais beneficiadas pela PCL atualmente parecem estar nos segmentos de autopeças e de metalurgia e siderurgia.

De forma geral, esses resultados se mostram compatíveis com uma PCL operando em uma economia que já dispõe de um parque industrial instalado e, portanto, de uma rede de fornecedores nacionais estabelecida. É possível que uma avaliação de efetividade encontrasse resultados distintos se fosse realizada no contexto de industrialização das décadas de 1970 e 1980.

Se não é possível extrapolar os resultados encontrados para as décadas passadas, existe a possibilidade projetar algo sobre a efetividade da PCL no futuro próximo? Essa questão é particularmente desafiadora, já que mudança na metodologia de aferição de conteúdo local (dez. 2018) e a introdução da TLP (jan. 2018) representam mudanças relevantes na calibragem de custos e benefícios associados à política.

Para entender como a introdução da nova metodologia de credenciamento e da TLP deve afetar os resultados, é útil retomar o conceito de PCL como um par definido por um benefício potencial (B_i) e um custo imposto pela exigência de conteúdo local (C_i) – conforme apresentado na subseção 2.5.

Os resultados encontrados indicam que, no período analisado, B_i foi alto o suficiente para aumentar a demanda potencial dos fabricantes, afetando positivamente o faturamento deles. Isso indica também que o p_b ²³ foi alto o bastante para haver impacto detectável sobre faturamento e emprego.

²³ Definido na subseção 2.5 como a probabilidade condicional de haver captura de benefício por parte dos fabricantes elegíveis.

Os resultados apontam ainda que a calibragem entre B_i e C_i não foi suficiente para converter esse crescimento dos fabricantes credenciados em maiores compras no restante da cadeia. Pelo menos no curto prazo, a adesão à PCL parece promover o crescimento dos fabricantes, mas sem provocar um aumento substancial em sua demanda por insumos ou por mais insumos locais. Em particular, esse último resultado indica que, dado C_i , B_i não foi alto o bastante para encorajar mudanças radicais nas decisões sobre compra de insumos dos fabricantes.

O efeito da introdução da TLP é claro. Ela provavelmente reduzirá o benefício potencial, já que o diferencial de taxas entre o financiamento do BNDES e um financiamento em condições de mercado se torna menor. Por sua vez, a introdução da nova metodologia afeta diretamente C_i , mas em qual direção?

Para responder a essa questão, utilizou-se uma base com as novas planilhas de credenciamento. Depois da validação das informações, foi possível calcular, para cada produto, os índices de conteúdo local considerando a metodologia que vigorou até 2018 (IV e IP) e a nova (IC e IEP).²⁴ Em seguida, a equação (11) foi estimada para três subamostras distintas: (i) todos os BKs validados; (ii) BKs validados e com baixo IV; e (iii) BKs validados e com alto IV.

$$IEP = \alpha + \beta * Min\{IV, IP\} + \varepsilon_i \quad (11)$$

Os resultados podem ser vistos na tabela a seguir. Considerando os coeficientes de correlação estimados e a regra que vigorou durante a maior parte do período avaliado (IV e IP mínimo de 60%), o IEP equivalente seria de aproximadamente 50%.²⁵ Pela nova metodologia, o credenciamento de um produto exige IC mínimo de 50%, que pode ser atingido com IEP mínimo de 30%, desde que acrescido de qualificadores.

Resultados da correlação entre IEP e IV

Coeficientes estimados	Modelo		
	Amostra Completa	BKs com baixo IV ^a	BKs com alto IV ^b
α	-0,04 *** (0,01)	-0,10 (0,10)	-0,47 *** (0,01)
β	1,01 *** (0,01)	1,02 *** (0,15)	1,46 *** (0,01)
Nº de observações	13.317	704	12.272
R ²	0,67	0,06	0,65
R ² ajustado	0,67	0,06	0,65

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do CFI.

Notas: (1) ^a IV abaixo de 70%; ^b IV acima de 70%; (2) * significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Se os qualificadores forem largamente utilizados pelos os fabricantes, a nova metodologia representará uma potencial redução do custo associado à política (C_i). O

²⁴ Durante a metodologia que vigorou até dezembro de 2018, apenas as informações necessárias para o cálculo do IV eram validadas pela equipe de credenciamento. A partir de janeiro de 2019, apenas as informações necessárias para o cálculo do IEP passaram a ser validadas. Por conta disso, com base na relação estrutural esperada entre IEP e IV, algumas observações foram excluídas por inconsistência. Para mais detalhes sobre esse procedimento, ver o Anexo 6.

²⁵ Os valores exatos são 56,4% (modelo completo), 50,1% (BKs com IV baixo) e 40,1% (BKs com IV alto).

plano de M&A da nova metodologia, aprovado em janeiro de 2019, já prevê o monitoramento do uso dos qualificadores.

Portanto, o novo cenário aponta para uma provável redução do benefício e uma potencial redução do custo associado à PCL. Considerando que a compra de máquinas e equipamentos depende de financiamentos de longo prazo, ainda escassos na economia brasileira, é razoável imaginar que ainda haverá um impacto positivo sobre o faturamento dos fabricantes finais de máquinas e equipamentos credenciados. Assim, o elemento 1 da lógica de atuação da PCL deve continuar funcionando, ainda que com menor intensidade.

Contudo, é difícil imaginar que os elementos 2 e 3 da lógica de atuação do Quadro 1 funcionem plenamente conforme esperado. Aumentar o impacto sobre a cadeia de fornecedores por meio da PCL exigiria a elevação concomitante de C_i e B_i . Com a implantação da TLP, é difícil imaginar que o BNDES tenha capacidade de promover tal movimento de forma generalizada. Alternativamente, iniciativas pontuais podem ser desenhadas de maneira a direcionar maior B_i e impor maior C_i a alguns segmentos nos quais se entenda que o potencial de aprendizado pela internalização de novos processos produtivos é especialmente elevado. Isso exigirá uma gestão cada vez mais customizada da PCL do BNDES.

Departamento de Avaliação e Promoção da Efetividade

BNDES

4.2. Considerações do Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local do BNDES

Comentários iniciais

O Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local (AP/DECRED) é o responsável pelo credenciamento de máquinas, equipamentos e sistemas industriais, dessa forma, coordenando, construindo e aplicando políticas de conteúdo local no âmbito dos financiamentos desses bens apoiados pelo BNDES. Na elaboração deste capítulo contamos com a colaboração do Departamento de Bens de Capital, Mobilidade e Defesa (AI/DEBK) e do Departamento de Modelagem (ADIG/DEMODO), que fazem o financiamento de bens de capital e utilizam a base do CFI do BNDES como catálogo de produtos.

O Relatório de Avaliação de Efetividade: o impacto da política de conteúdo local do BNDES sobre o setor de bens de capital brasileiro – denominado doravante Relatório – busca fazer uma análise das consequências da Política de Conteúdo Local (PCL) do BNDES. Para tal, é utilizada a base de produtos credenciados do CFI em conjunto com a PIA (do IBGE) e a Rais (do Ministério da Economia) para a elaboração de uma avaliação econométrica. De acordo com o Relatório, é indicado que as empresas participantes do CFI apresentaram aumento em seu faturamento, cresceram mais e também têm um número maior de funcionários, apesar de não deixar claro que esse crescimento se reverta em maior demanda de insumos da cadeia.

Diante desses resultados, buscou-se fazer uma análise crítica do Relatório, trazendo outros aspectos para uma avaliação da PCL, no qual se possa mostrar sua relevância para além dos pontos apresentados na avaliação. O objetivo é contribuir para o debate acerca da relevância do BNDES para o desenvolvimento da indústria nacional e para o setor de bens de capital. De forma a fazer uma conexão com o texto prévio, segue-se a mesma lógica expositiva das seções apresentadas no Relatório.

Referencial teórico

Apesar de o Relatório se centrar exclusivamente na argumentação da PCL à luz da indústria nascente, que é focada em aspectos microeconômicos e para o qual o mérito dessa política estaria na industrialização como um meio para se ter acesso a bens mais competitivos, é indispensável considerar também uma visão econômica mais plural sobre a PCL. A literatura estruturalista aponta, sob a perspectiva macroeconômica, que países que instituem a PCL e, portanto, experimentam um processo de industrialização melhoram seus termos de troca, reduzindo, dessa forma, os riscos de crises de balanço de pagamentos. É razoável considerar que o incremento da capacidade produtiva tende a tornar toda a estrutura produtiva econômica de um país menos volátil a crises internacionais, à medida que diminui a dependência das importações essenciais ao avanço do investimento produtivo. Além disso, a PCL traz como resultado direto outras externalidades positivas não menos importantes e que não foram retratadas no Relatório, tais como o aumento de empregos qualificados, a renda superior dos trabalhadores do setor de bens de capital, valor adicionado na produção, recolhimento de impostos, o transbordamento de inovações que amplificam a geração de conhecimento no país e o aumento da complexidade da estrutura produtiva que possui efeitos positivos no crescimento de longo prazo. Tais contribuições não são facilmente replicáveis por bens importados, e a falta de uma indústria local impede a construção de um ecossistema com outras empresas de BKs clientes, já que a proximidade entre elas é fundamental.

Há ainda que se considerar que a PCL adotada pelo BNDES, que conjuga apoio via crédito a uma contrapartida de conteúdo local, não é a única existente, embora seja bem relevante no Brasil. Várias formas dessa política são adotadas, tais como: (i) compras públicas e compras de empresas estatais; (ii) exigência de parceiro local para investimento externo no país; (iii) isenção tributária para aquisição de bens e serviços fabricados localmente; (iv) barreiras tarifárias e não tarifárias promovendo acesso facilitado ao mercado local; (v) medidas de estímulo a exportação baseadas no uso de insumos locais, entre outras. Isso posto, seria mais oportuno examinar a PCL do BNDES em conjunto com outras políticas, visto que ela não vigorou de forma isolada no Brasil no período estudado, de forma que seu impacto efetivo fosse decomposto.

Adicionalmente, há uma lacuna criada pela ausência de uma perspectiva comparativa de PCLs adotadas globalmente ao longo de décadas, pois delinea a PCL do BNDES como um fenômeno isolado e dissonante daquilo que é realizado por outros países em seus processos de desenvolvimento.

Outro ponto é o fato de o estudo considerar a PCL um instrumento utilizado no tratamento de falhas de mercado e, portanto, sugerir que sua adoção deva acontecer em caráter temporário. Uma eventual ampliação do arcabouço teórico traria uma nova percepção sobre a questão e leva a questionar a obrigatoriedade do *phase out*, à medida que a política pode atender a objetivos outros que não exclusivamente o endereçamento de alguma falha pontual.

Por fim, uma análise mais ponderada da PCL não se limitaria a investigar apenas mudanças de emprego e faturamento de empresas, podendo buscar uma avaliação equilibrada que não deixaria de considerar elementos relacionados ao adensamento das cadeias e aos saldos comerciais setoriais dentro de uma estrutura produtiva em longo prazo.

A PCL no BNDES

Depois da descrição histórica da PCL no BNDES, o Relatório adentra a considerações acerca da relevância da PCL sobre os desembolsos do BNDES a partir de valores históricos de máquinas e equipamentos credenciados no CFI (Credenciamento FINAME) e financiados pelo BNDES.

No entanto, o encadeamento das informações é apresentado com recortes e fontes diferentes, o que não ajuda os leitores externos ao BNDES na melhor interpretação dos dados. No Gráfico 2, por exemplo, existe um recorte dos instrumentos de financiamento, que implica não considerar os desembolsos do Banco relativos a operações de exportações, a operações diretas no âmbito do BNDES Finem, e a operações indiretas via Cartão BNDES e BNDES Automático, aliado a um recorte temporal, que limita as observações entre 2016 e 2018. Cabe destacar que o período analisado é de grande estabilidade da PCL, não tendo havido nenhuma mudança, no âmbito da regra geral, da forma de apurar o conteúdo local. Depreende-se desse recorte, segundo o estudo, que os setores mais financiados pelo BNDES foram caminhões, cavalos mecânicos e colheitadeiras, sugerindo maior impacto da PCL sobre esses segmentos.

Contudo, há de se considerar que a penetração da PCL não se limitou às categorias de produtos apontadas. Em alguns segmentos observou-se, empiricamente, forte demanda por desembolsos que não está refletida nos dados capturados. O BNDES Finem, um dos principais instrumentos do BNDES para apoio a projetos de infraestrutura e energia, financiou, no período abrangido pelo estudo, a construção de plantas para fabricação de celulose, grandes usinas hidrelétricas e uma destacada expansão do setor eólico no Brasil, cujos resultados notadamente não aparecem nos gráficos. Cabe ressaltar que, em oposição ao que ocorre no BNDES Finame, a base de dados das operações diretas não permitia a estratificação de forma mais acurada das informações sobre o financiamento de máquinas e equipamentos apoiados no âmbito do BNDES Finem.

Nesse sentido, o recorte delineado pelo estudo dificulta uma melhor leitura das informações, ao mesmo tempo em que sugere que a penetração da PCL se deu de forma limitada, restringindo-se aos poucos segmentos industriais identificados. Além disso, a inclusão dessas operações alteraria as categorias de insumos demandados pelos bens financiados, haja vista que segmentos industriais como o eólico, cuja participação de bens credenciados nos projetos é em torno de 70% e foi responsável por grandes volumes de desembolsos nos últimos anos, utilizam uma cadeia de insumos bem diferente dos dois primeiros segmentos apresentados no Gráfico 3.

A avaliação de impacto

É importante ressaltar que nem sempre uma PCL objetiva alcançar os efeitos discriminados no Quadro 1, apresentado na seção 2.4. Nesse contexto, seria

fundamental a construção de um quadro com maior amplitude de variáveis a fim de capturar melhor os impactos da PCL do BNDES.

- 1) Sobre a primeira lógica de atuação, o modelo utilizado parte do princípio de que existam fabricantes cujos produtos atendem aos índices de nacionalização e que competem com outros que não estão credenciados. Mas, em mercados maduros, consolidados e concentrados, como os que foram testados no presente caso, isso não faz tanto sentido. Para empresas transnacionais, em particular, a decisão de se habilitar e de seus produtos estarem ou não credenciados no CFI, cumprindo uma exigência mínima de conteúdo local, normalmente ocorre antes de se instalar a planta produtiva no país, na partida de projeto. Além disso, de acordo com o próprio relatório, há predominância no CFI de bens agrícolas e automotivos, que, em grande medida, são fabricados por essas empresas transnacionais, que muitas vezes optam por adquirir insumos e componentes de suas matrizes e/ou subsidiárias estrangeiras. Dessa maneira, uma avaliação consistente da PCL do BNDES não poderia ser feita tendo como parâmetros apenas a transição de consumo das empresas entre insumos nacionais ou importados. A PCL implica, sobretudo, a internalização de *know-how* técnico bem como de partes do processo produtivo. Ter a unidade industrial no país, independentemente do nível de conteúdo local exigido, muda todo o encadeamento de decisões das empresas e permite que soluções de engenharia sejam adotadas implicando na decisão de quais insumos utilizar para a produção dos bens.
- 2) Na segunda lógica de atuação, parece que balizar a aferição da PCL pela transição entre fornecedores de insumos nacionais e importados nesse processo também pode limitar a captura via método econométrico dos efeitos da política. Nesse contexto, seria razoável ampliar a abordagem da avaliação, levando em conta, por exemplo, o impacto da internalização do processo industrial no país e não apenas a mudança na estrutura de compras da empresa. Adicionalmente, o número de empregados dependerá, essencialmente, do arranjo produtivo adotado pelo fabricante. Dessa forma, um aumento da demanda poderá resultar na incorporação de estrutura e maquinário mais eficientes que não necessariamente levarão ao incremento na quantidade de colaboradores. De maneira geral, mudanças observadas na composição de mão de obra e na quantidade de insumos dependerão, sobretudo, do tipo de produto e da estrutura produtiva da empresa. Nesse sentido, empresas verticalizadas tenderão a contratar mais mão de obra à medida que a demanda por seus produtos aumenta, mas é importante ressaltar que a PCL do BNDES busca uma neutralidade em relação às formas de produção, e o efeito da mão de obra em empresas mais horizontalizadas pode não ser capturado de forma mais efetiva, pois se concentra, nesse caso, nos elos mais baixos da cadeia de fornecimento.
- 3) Com relação à terceira lógica de atuação, cabe mais uma vez lembrar que as empresas de maior impacto no recorte estudado são, majoritariamente, transnacionais. Isso significa dizer que tais firmas adotam em suas subsidiárias espalhadas pelo mundo estratégias de especialização de fabricação de

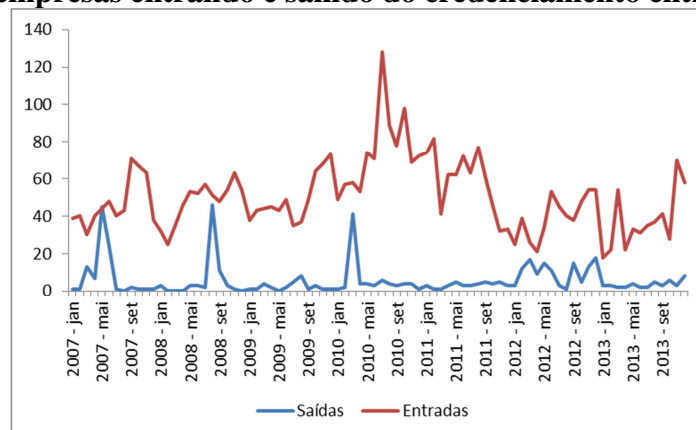
determinadas etapas de produção. Nessa perspectiva, o movimento de entrada da empresa para o CFI não refletirá, necessariamente, a alteração da configuração de origem dos insumos dos equipamentos ou na opção pelo uso de mais insumos nacionais. Além disso, uma empresa que credencia seu produto não recebe nenhum tipo de incentivo para elevar seu conteúdo local, uma vez que as condições de financiamento de um produto credenciado com o mínimo conteúdo exigido são as mesmas concedidas para produtos mais nacionalizados. Cabe destacar também que a PCL do BNDES não trata todos os produtos credenciados de forma homogênea. A maior parte dos produtos foi credenciada atendendo aos critérios dos índices de nacionalização, entretanto, existe uma gama de produtos cuja utilização de insumos nacionais não é considerada critério para acesso ao CFI (baseados em processo produtivo básico – PPB), e outros segmentos que dispõem de regras diferenciadas que utilizam uma abordagem diferente, como os de aviação e de energia eólica, e que por sua relevância nas operações do Banco poderiam impactar os resultados observados. Ressalta-se que o único critério comum para o credenciamento de todos os produtos é a exigência de industrialização no país, seja no modelo mais clássico de uma indústria de transformação, seja em modelos mais horizontais voltados para as linhas de montagem.

- 4) Outro ponto relevante para a avaliação de impacto da PCL é que os objetivos são, de maneira geral, macroeconômicos, sendo alcançados como características emergentes da interação do sistema como um todo. Dessa forma, a análise de impacto no nível da empresa, como a feita neste Relatório, seria mais semelhante a uma análise de eficácia dos canais.

Em complemento à avaliação de impacto da PCL empreendida no Relatório, são tecidas algumas considerações que se julga relevante destacar:

- 1) A base de dados reduzida utilizada para aferição da PCL é um ponto que chama a atenção no Relatório. Como pode ser visto no gráfico abaixo, a quantidade de empresas credenciadas pela primeira vez e descredenciadas é baixa. É pequeno o número de empresas que saem do cadastro, de modo que torna a avaliação da PCL por essa lógica mais difícil.

Número de empresas entrando e saindo do credenciamento entre 2007 e 2013



Fonte: Elaboração própria.

Considerando, ainda, que o estudo depende inteiramente do cruzamento com a base da PIA/IBGE (que não abrange o universo total de empresas, limitando-se a firmas com mais de trinta empregados), a quantidade de observações relativas às empresas que estão entrando ou saindo do credenciamento se torna ainda mais reduzida (1% da Rais e menos de 0,5% da PIA). Esse recorte de dados tem consequências acentuadas, refletindo a exclusão do estudo de mais de 80% das empresas do cadastro FINAME. Isso tudo pode explicar a baixa significância estatística para os efeitos da saída do credenciamento.

- 2) As dez principais empresas fornecedoras que são transnacionais e tiveram a maior participação dos desembolsos do BNDES Finame no período, somando em torno de 55% dos valores, não apresentaram, nenhuma delas, transição de estado no credenciamento durante o período. Essas empresas apresentam maior propensão a importar, e a falta de mudanças de *status* torna mais difícil a mensuração da efetividade da PCL.
- 3) Como o efeito da PCL é cumulativo no tempo, por meio da criação de uma rede de fornecimento local, a análise focada no impacto imediato no nível da empresa pode não ter sido suficiente para capturar todos os efeitos. O intervalo de tempo utilizado pode impedir uma avaliação sobre o resultado efetivo da PCL ao longo dos anos, em especial em sua origem. Em alguns segmentos industriais a nacionalização se dá numa lógica de rampa ao longo de três a cinco anos tipicamente, e dependendo da relevância desse segmento nos desembolsos, o intervalo de análise da efetividade pode não captar os efeitos na demanda por insumos.

Comentários finais

Como o tema do Relatório incita uma divisão de opiniões, seria recomendável que suas considerações finais ponderassem bem a limitação dos dados e dos recortes realizados. No entanto, observa-se que o Relatório apresenta um tom conclusivo e definitivo, apesar de citar para os leitores que o estudo apresentado é apenas uma primeira abordagem da PCL do BNDES construída sobre uma base de dados que tem algumas limitações, que foram apresentadas ao longo deste capítulo.

Ademais, as conclusões, tiradas de forma independente da análise de efeitos da atividade econômica e sem atenção aos aspectos macroeconômicos gerais, que no entender do AP/DECRED são importantes, trazem dificuldades de avaliação do ponto de vista teórico e empírico. Afinal, a dinâmica macroeconômica tem efeito direto sobre o setor de bens de capital e sobre a indústria em geral e desconsiderar esse elemento retira completude do Relatório. Assim, o esforço de avaliação de efetividade empreendido consistiu numa análise de curto prazo, do ponto de vista estritamente microeconômico, no nível da empresa, e não tem como objeto os efeitos macroeconômicos emergentes e cumulativos destacados em uma visão mais ampla dos objetivos da PCL.

O estudo busca mitigar as diversas dificuldades metodológicas advindas de suas próprias concepções, procurando métodos para tratar a baixa variabilidade de transição, os eventos raros e possíveis resultados viesados, mas ressalta-se o efeito que o pequeno

número de observações sobre as mudanças de estado traz sobre as conclusões tiradas a partir da DiDM.

Sobre a alteração da metodologia de credenciamento que foi implementada em 2018, vê-se que essa nova abordagem trará um tratamento diferente para a questão do conteúdo local, uma vez que aspectos ligados ao fabricante do bem serão incorporados no processo de credenciamento, implicando rotas alternativas para as empresas acessarem o CFI. Diferentemente do modelo atual da PCL, os indicadores de efetividade foram definidos *ex ante*, de forma que o processo de avaliação posterior será mais bem quantificado, eliminando uma deficiência nela presente. Além disso, as bases de dados do CFI foram modernizadas, bem como o sistema de acompanhamento de operações diretas do BNDES, de forma que as avaliações futuras poderão contar com bases de dados mais precisas, o que facilitará a extração de resultados mais robustos.

Destaca-se que o esforço empreendido no Relatório é meritório, ao chamar a atenção para o processo de avaliação de efetividade de uma política longa e importante para o setor de bens de capital brasileiro. Entende-se que os próximos estudos possam trazer um olhar mais plural, levando em conta outras correntes teóricas, para que se possa ter um diagnóstico mais preciso da PCL praticada pelo BNDES e, sobretudo, do setor de bens de capital brasileiro. Nesse contexto, sugere-se inclusive que, nas avaliações futuras, seja realizado um estudo que investigue com mais detalhes o impacto da PCL na cadeia de fornecedores. Outros aspectos que seriam interessantes de observar é o impacto da instalação de empresas estrangeiras como resultado direto da PCL e a influência em segmentos, como o de energia eólica, em que a PCL foi trabalhada de forma customizada e cujos resultados de anos recentes são amplamente reconhecidos pelo mercado industrial brasileiro.

Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local

BNDES

4.3. Considerações do revisor externo apontado pelo Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local do BNDES²⁶

- O processo de industrialização por substituições de importações, adotado explicitamente no Brasil no fim da primeira metade do século passado, junto com nossa crônica escassez de divisas, forçou o país a utilizar fortemente a proteção alfandegária como instrumento de política industrial. Entretanto, a escassez de capitais nacionais obrigou os governos, com ênfase no de Juscelino Kubitschek, a incentivar a atração de investimentos externos, especialmente no setor industrial, oferecendo, em troca, um mercado protegido.

²⁶ Seguindo as normas do Macroprocesso de Promoção de Efetividade do BNDES, o Departamento de Credenciamento e Conteúdo Local apontou Mário Bernardini, Diretor da Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) como revisor externo para esta avaliação. A equipe do Departamento de Avaliação e Promoção da Efetividade agradece a Mario Bernardini pela disposição em contribuir com o sistema de monitoramento e avaliação do BNDES.

- A criação da FINAME, para financiar máquinas e equipamentos nacionais, praticamente a única opção de financiamentos de longo prazo e a custos mais baixos que os de mercado, tornou o BNDE um ator privilegiado na execução do processo de industrialização, sendo o PCL um complemento natural, seja para estimular o surgimento de fabricantes nacionais de BKs e componentes, seja para atrair fabricantes estrangeiros a se instalar no Brasil, condição praticamente indispensável para vender no mercado interno.

- Assim, o setor fabricante de BKs no Brasil se tornou o quinto maior produtor mundial de máquinas e equipamentos no fim da década de 1970. Mas, tanto sua inserção nos mercados externos quanto a manutenção de elevadas taxas de crescimento internas começaram a enfrentar dificuldade na década de 1980, ante a necessidade do país de atrair capitais externos, via juros altos e câmbio baixo, em função de crises cambiais, o que conflitava com os interesses da indústria e dos investimentos produtivos, levando à queda da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF).

- Assim, em meados da década de 1980, inflação elevada, juros altos e câmbio apreciado começaram a compor o “custo Brasil” que acrescentava um custo ao produto nacional, quando comparado com nossos principais competidores, transformando a PCL e a proteção alfandegária em meras compensações de nossas ineficiências sistêmicas e não mais em instrumentos de apoio à indústria infante. A relativa abertura da economia, na década de 1990, retirou da indústria nacional parte dessa compensação, agravando fortemente o processo de desindustrialização.

- Considerando que a aquisição de máquinas e equipamentos é, em sua grande maioria, feita por meio de financiamentos, a obrigação de contrapartida de conteúdo mínimo nacional, exigida pelo BNDES para conceder financiamentos via FINAME, acabou por criar uma espécie de reserva de mercado para fabricantes de BK instalados no Brasil, cuja porcentagem de insumos nacionais e valor agregado superasse o mínimo exigido para permitir o cadastramento do produto do fabricante no cadastro da FINAME.

- Em resumo, o efeito da exigência de conteúdo local mínimo (CLM) para concessão de financiamento pela FINAME forçou a instalação, no Brasil, de fabricantes estrangeiros de BK como condição necessária para que estes vendessem seus produtos, em particular naqueles setores em que o financiamento é praticamente indissociável da venda, como no caso de máquinas e implementos agrícolas e caminhões. Os dados confirmam o fato, sendo que o setor de máquinas agrícolas chegou a financiar via FINAME cerca de 90% de suas vendas totais.

- Além de incentivar a vinda de fabricantes estrangeiros, a exigência de contrapartida de CLM estimulou o nascimento e o fortalecimento de uma extensa cadeia de produtores de insumos e componentes, para permitir aos fabricantes nacionais e estrangeiros de bens finais cumprirem a exigência de CLM. Isso possibilitou que o Brasil participasse do seleto grupo de países que possuem uma indústria fabricante de bens de capital importante e diversificada. Somente a China e a Índia, além do Brasil, entre os países em desenvolvimento, fazem parte desse grupo que é praticamente exclusivo de países desenvolvidos.

- Entretanto, a contrapartida de CLM, para ter direito a financiamentos da FINAME, só é efetiva na medida em que os juros do financiamento, oferecido em troca, sejam

vantajosos em relação aos juros de mercado, o que não é mais líquido e certo a partir da adoção da NTN-B, como taxa básica do BNDES. Sobra ainda como vantagem o prazo de financiamento, por enquanto superior aos prazos correntes no mercado, mas essa vantagem é ameaçada pelo risco de tirar do BNDES o acesso a *funding* de longo prazo, como o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT).

- Além disso, a recente flexibilização do CLM, com um piso de 30% mais qualificadores, permite às empresas com um bom conteúdo tecnológico e um certo volume de exportações, condições cumpridas pela maioria dos fabricantes de BK médios e grandes, satisfazer o CLM via qualificadores e valor agregado, quase sem o uso de insumos e componentes nacionais, o que põe em risco a cadeia de fornecedores, aumentando a importação de componentes, com o risco de transformar boa parte dos fabricantes locais, particularmente as multinacionais, em simples montadoras ou importadoras de bens finais, caso as tarifas de importação sejam reduzidas drasticamente.

Mario Bernardini

Diretor de Competitividade

Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (Abimaq)

Referências

- ABADIE, A.; IMBENS, G. Large Sample Properties of Matching Estimators for Average Treatment Effects. *Econometrica*, [s.l.], n. 74, p. 235-267, 2006.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J.-S. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- BALDWIN, R. The case against infant-industry tariff protection. *Journal of Political Economy*, [s.l.] v. 77, n. 3, p. 295-305, 1969.
- BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Resolução de Diretoria nº 3.260/2018 BNDES*. [Resolve: aprovar o Macroprocesso de Promoção da Efetividade do Sistema BNDES]. Rio de Janeiro: BNDES, 8 jan. 2018.
- CAMERON, A.; TRIVEDI, P. *Microeconometrics using Stata*. Texas: Stata Press, 2009.
- CAVALCANTI, T.; VAZ, P. H. Access to long-term credit and productivity of small and medium firms: A causal evidence. *Economics Letters*, [s.l.], n. 150, p. [21-25], 2017.
- DEHEJIA, R.; WAHBA, S. Causal effects in non-experimental studies: re-evaluating the evaluation of training programs. *Journal of the American Statistical Association*, [s.l.], v. 94, n. 448, p. 1.053-1.062, 1999.
- DEHEJIA, R.; WAHBA, S. Propensity Score Matching Methods for Nonexperimental Causal Studies. *Review of Economics and Statistics*, [s.l.], v. 84, n. 1, p. 151-161, 2002.
- DEQUECH, D. Neoclassical, mainstream, orthodox and heterodox economics. *Journal of Post Keynesian Economics*, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 279-302, 2007.
- DIAMOND, A.; SEKHON, J. Genetic Matching for estimating causal effects: a general multivariate matching method for achieving balance in observational studies. *Review of Economics and Statistics*, [s.l.], v. 95, n. 3, p. 932-945, 2013.
- DUFLO, E.; GLENNESTER, R.; KREMER, M. Using randomization in development economics research: a toolkit. *Handbook of Development Economics*, [s.l.], n. 4, p. 3.895-3.962, 2007.
- FINAME – AGÊNCIA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO INDUSTRIAL. *Circular nº 08*. [Fixa critérios e estabelece a sistemática operacional]. Rio de Janeiro: Finame, [1º jul. 1974a].
- FINAME – AGÊNCIA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO INDUSTRIAL. *Circular nº 73*. [Altera Circular nº 72. Reduz índice de nacionalização.]. Rio de Janeiro: Finame, 28 jun. 1990.

FINAME – AGÊNCIA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO INDUSTRIAL. *Instrução nº 13*. [Resolve aprovar um Programa de Operações de Longo Prazo]. Rio de Janeiro: Finame, 2 jul. 1971.

FINAME – AGÊNCIA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO INDUSTRIAL. *Instrução nº 18*. [Resolve aprovar a implantação do Programa Especial]. Rio de Janeiro: Finame, 17 out. 1972.

FINAME – AGÊNCIA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO INDUSTRIAL. *Instrução nº 22*. [Consolida as instruções nºs 16, 17 e 18, fixa critérios de enquadramento e estabelece ordem de prioridade para atendimento]. Rio de Janeiro: Finame, 9 ago. 1973.

FINAME – AGÊNCIA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO INDUSTRIAL. *Instrução nº 25*. [Consolidar as operações de refinanciamento da Agência nos três programas seguintes: Programa Médio Prazo, Programa Longo Prazo, Programa Especial. Aprovar o Regulamento da Agência (Anexo I), as Condições Gerais Reguladoras das Operações (Anexo I I) e as Normas Operacionais (Anexo III). Revogar todas as Instruções anteriores, com exceção das de números 4, de 12.2.1971 e 23, de 9.8.1973]. Rio de Janeiro: Finame, 14 jun. 1974b.

GREENE, W. *Econometric analysis*. New Jersey: Pearson Education, 2008.

GREENWALD, B.; STIGLITZ, J. E. Helping infant economies grow: foundations of trade policies for developing countries. *American Economic Review*, [s.l.], v. 96, n. 2, p. 141-146, 2006.

GRIMALDI, D. *et al.* *Uma solução automatizada para avaliações quantitativas de impacto: primeiros resultados do MARVIm*. Rio de Janeiro: BNDES, 2018.

GROSSMAN, G. The theory of domestic content protection and content preference. *Quarterly Journal of Economics*, [s.l.], v. 96, p. 583-603, 1981.

GUSSO, D. Agentes da inovação: quem os forma, quem os emprega? In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (org.). *Tecnologia, exportação e emprego*. Brasília: Ipea, 2006. p. 397-444.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery. *Journal of Development Economics*, [s.l.], v. 72, n. 2, p. 603-633, 2003.

HECKMAN, J. *et al.* Characterizing selection bias using experimental data. *Econometrica*, [s.l.], v. 66, n. 5, 1998.

HIRANO, K.; IMBENS, G. Estimation of causal effects using propensity score weighting: an application to data on right heart catheterization. *Health services and outcomes research methodology*, [s.l.], n. 2, p. 259-278, 2001.

KING, G.; ZENG, L. Logistic Regression in Rare Events Data. *Political Analysis*, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 137-163, 2001.

KUNTZE, J.; MOERENHOUT, T. *Local content requirements and the renewable energy industry: a good match?* Geneva: International Center for Trade and Sustainable Development, 2013.

MACHADO, L.; GRIMALDI, D.; ALBUQUERQUE, B. *Additionality of countercyclical credit: evaluating the impact of BNDES' PSI on the investment of industrial firms*. Rio de Janeiro: BNDES, 2018. (Discussion Paper; n. 129). Disponível em: <https://bit.ly/2DG59rT>. Acesso em: 29 de junho de 2018.

MACHADO, L.; ROITMAN, F. B. Os efeitos do BNDES PSI sobre o investimento corrente e futuro das firmas industriais. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, n. 44, p. 89-122, 2015.

MATSUYAMA, K. Increasing returns, industrialization, and indeterminacy of equilibrium. *The Quarterly Journal of Economics*, [s.l.], v. 106, n. 2, p. 617-650, 1991.

MELITZ, M. When and how should infant industries be protected? *Journal of International Economics*, [s.l.], v. 66, p. 177-196, 2005.

MILL, J. *The collected works of John Stuart Mill, volume II: the principles of political economy with some of their applications to social philosophy*. Online Library of Liberty, 1848. Disponível em: <http://bit.ly/2LhBkR8>. Acesso em: 25 ago. 2019.

PREBISCH, R. Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del processo de desarrollo. In: ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN (ECLAC). *Estudio Económico de América Latina 1949*, p. 3-89. Santiago, Chile, 1950.

PURSELL, G. The Australian experience with local content programs in the auto industry: some lessons for India and other development countries. *Journal of World Trade*, [s.l.], v. 35, n. 2, 2001.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, [s.l.], v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

ROSENSTEIN-RODAN, P. Notes on the theory of the “big push”. In: ELLIS, H. (org.) *Economic Development for Latin America*. London: Palgrave Macmillan, 1961.

SILVEIRA, I. *BNDES 50 anos – histórias setoriais: o setor de bens de capital*. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

TORDO, S. *et al. Local content policies in the oil and gas sector*. Washington, DC: World Bank, 2013.

Apêndice A – Descrição das variáveis

Quadro 1 – Descrição das principais variáveis utilizadas – Rais

Variável	Descrição
Emprego	Média anual da quantidade e empregados vinculados ao Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ)
Massa salarial	Soma das remunerações de todos os empregados (em dezembro do ano de referência)
Escolaridade	Média de anos de estudo dos trabalhadores com vínculo ativo em 31 de dezembro
Potec	Proporção de empregados técnico-científicos em relação ao total de trabalhadores
Superior	Proporção de empregados com nível superior em relação ao total de trabalhadores
Idade da firma	Variável calculada com base no ano de abertura, declarado pelo CNPJ

Fonte: Elaboração própria, com base em metadados da Rais.

Quadro 2 – Descrição das principais variáveis utilizadas – PIA

Variável	Descrição
Pessoal ocupado	Número de pessoas assalariadas (com ou sem vínculo empregatício)
Pessoal ocupado em atividades industriais	–
Massa salarial	Valores brutos pagos, no ano, a título de salários fixos, pró-labore, retiradas, honorários, comissões, ajuda de custo, 13º salário, férias, gratificação e participação nos lucros
Massa salarial atividades industriais	–
Receita total	Receita bruta proveniente da atividade primária e das atividades secundárias exercidas pelo Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ)
Receita líquida com vendas	Receita total menos o valor de deduções – vendas canceladas, descontos, Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), Imposto sobre serviços de qualquer natureza e taxas (ISS), Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins)
Receita Bruta da Operação Industrial (ROI)	Receita bruta proveniente da atividade industrial
Receita financeira	Receita bruta proveniente de juros, descontos, receitas vinculadas ao mercado aberto ou prêmio de títulos ou debêntures

(continua)

(continuação)

Variável	Descrição
Custo da Operação industrial (COI)	Total de custos ligados à produção industrial
Custo – total	Total de custos
Custo – pessoal	Total de custo com pessoal ocupado
Custo – revenda	Total de custo relativo à aquisição de material para revenda
Custo – estoque	Valor total de matéria-prima, componentes, produtos acabados e em elaboração em 31 de dezembro do ano de referência
Custo – direto	Total dos custos diretos de produção (consumo de matérias-primas, materiais auxiliares, energia elétrica, combustíveis, peças e serviços industriais)
Custo – demais	Outros custos
Valor da transformação industrial	Diferença entre o valor bruto da produção industrial e o custo da operação industrial
Investimento – total	Total de aquisições e melhorias reduzido do total de baixas
Investimento – máquinas e equipamentos	Total de aquisições e melhorias reduzido do total de baixas em máquinas e equipamentos
Venda – mercado interno (%)	Percentual de vendas destinado ao mercado interno
Venda – Mercosul (%)	Percentual de vendas destinado ao Mercosul
Venda – outros (%)	Percentual de vendas destinado a outros países
Compra insumos	Valor total destinado, no ano, à compra de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes
Insumos nacionais	Percentual da compra de insumos procedente de fornecedores locais
Ativo imobilizado	Total de ativo imobilizado
Depreciação	Valor referente aos custos com depreciação, amortização e exaustão

Fonte: Elaboração própria, com base em questionário e em notas técnicas da PIA.

Apêndice B – Resultados das estimações em painel

Tabela 1 – Resultados das estimações em painel de número de empregados		
	Número de empregados	
	OLS	FE balanceado
trat_ao	0,17*** (0,004)	0,09*** (0,005)
log.massa.salarial	-592,00*** (2,7)	-556,00*** (2,3)
log.massa.salarial.sq	296,00*** (1,4)	278,00*** (1,1)
log.anosestudomedia	-1,10*** (0,15)	-0,91*** (0,11)
log.anosestudomedia.sq	0,45*** (0,068)	0,42*** (0,05)
log.potecmedia	2,1*** (0,059)	0,34*** (0,051)
log.potecmedia.sq	-4,1*** (0,089)	-1,5*** (0,068)
log.idadefirma	0,078*** (0,017)	0,19*** (0,01)
log.idadefirma.sq	0,004 (0,008)	0,021*** (0,005)
constante	-0,81*** (0,046)	
Número de observações	332,795	332,795
R ²	0.76	0.51
R ² ajustado	0.76	0.34

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Tabela 2 – Resultados das estimações em painel de pessoal ocupado

	Pessoal ocupado		
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	-0,03*** (-0,01)	0,05*** (-0,01)	0,04*** (-0,01)
log.ativoimob	-0.18 (-0,13)	-0.07 (-0,09)	-0.04 (-0,16)
log.ativoimob.sq	0.09 (-0,07)	0.03 (-0,05)	0.02 (-0,08)
log.coi	6,90*** (-0,12)	3,20*** (-0,1)	3,90*** (-0,43)
log.coi.sq	-3,40*** (-0,06)	-1,60*** (-0,05)	-1,90*** (-0,21)
log.deprec	0,88*** (-0,31)	-0.17 (-0,2)	-0.46 (-0,51)
log.deprec.sq	-0,43*** (-0,15)	0.09 (-0,1)	0.23 (-0,26)
log.export	0,86*** (-0,02)	0,17*** (-0,01)	0,13*** (-0,01)
log.export.sq	-0,38*** (-0,01)	-0,07*** (-0,01)	-0,05*** (-0,01)
constante	2,30*** (-0,07)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.36	0.09	0.15
R ² ajustado	0.36	-0.16	0.05

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Tabela 3 – Resultados da estimação em painel de receita de operações industriais

	Receita de operações industriais		
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	0,04*** (-0,01)	0,04*** (-0,01)	0,03*** (-0,01)
log.pomedia	9,20*** (-0,11)	7,40*** (-0,11)	8,90*** (-0,21)
log.pomedia.sq	-4,30*** (-0,05)	-3,40*** (-0,06)	-4,20*** (-0,1)
log.ativoimob	0,65*** (-0,1)	0,16* (-0,09)	0.19 (-0,14)
log.ativoimob.sq	-0,31*** (-0,05)	-0,07* (-0,04)	-0.09 (-0,07)
log.coi	16*** (-0,1)	9,50*** (-0,09)	12,00*** (-0,36)
log.coi.sq	-7,6*** (-0,05)	-4,60*** (-0,05)	-5,60*** (-0,18)
log.deprec	0,43* (-0,24)	0.14 (-0,18)	-0,80* (-0,43)
log.deprec.sq	-0,20* (-0,12)	-0.07 (-0,09)	0,40* (-0,21)
log.export	0,62*** (-0,01)	0,12*** (-0,01)	0,09*** (-0,01)
log.export.sq	-0,29*** (-0,01)	-0,05*** (-0,01)	-0,04*** (-0,01)
constante	5,60*** (-0,05)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.89	0.59	0.72
R ² ajustado	0.89	0.48	0.68

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Tabela 4 – Resultados da estimação em painel de custo total

	Custo total		
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	0,25*** (-0,01)	0,06*** (-0,01)	0,07*** (-0,01)
log,pomedia	18,00*** (-0,15)	10,00*** (-0,12)	14,00*** (-0,24)
log,pomedia.sq	-8,50*** (-0,08)	-4,70*** (-0,06)	-6,80*** (-0,12)
log,ativoimob	2,70*** (-0,15)	0,47*** (-0,09)	0,52*** (-0,16)
log,ativoimob.sq	-1,30*** (-0,07)	-0,23*** (-0,04)	-0,25*** (-0,08)
log,deprec	-3,50*** (-0,35)	-0,72*** (-0,19)	-1,00** (-0,5)
log,deprec.sq	1,80*** (-0,17)	0,37*** (-0,1)	0,52** (-0,25)
log,export	1,20*** (-0,02)	0,15*** (-0,01)	0,14*** (-0,01)
log,export.sq	-0,54*** (-0,01)	-0,05*** (-0,01)	-0,05*** (-0,01)
constante	9,30*** (-0,08)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.77	0.48	0.58
R ² ajustado	0.77	0.34	0.54

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Tabela 5 – Resultados da estimação em painel de custo com pessoal

	Custo com pessoal		
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	0.11*** (0,004)	0.02*** (0.01)	0.03*** (0.01)
log.pomedia	11,00*** (0,09)	8,60*** (0,09)	14,00*** (0,19)
log.pomedia2	-4,80*** (0,05)	-3,90*** (0,05)	-6,50*** (0,09)
log.ativoimob	0,62*** (0,09)	0.08 (0,07)	-0.18 (0,12)
log.ativoimob2	-0,30*** (0,04)	-0.04 (0,04)	0.09 (0,06)
log.coi	4,30*** (0,08)	2,20*** (0,08)	2,80*** (0,33)
log.coi2	-2,10*** (0,04)	-1,10*** (0,04)	-1,40*** (0,16)
log.deprec	0.05 (0,20)	-0.07 (0,15)	-0,84** (0,39)
log.deprec2	-0.02 (0,10)	0.04 (0,08)	0,42** (0,19)
log.export	0,53*** (0,01)	0,09*** (0,01)	0,08*** (0,01)
log.export2	-0,24*** (0,01)	-0,03*** (0,005)	-0,03*** (0,01)
constante	7,70*** (0,05)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.86	0.68	0.77
R ² ajustado	0.86	0.59	0.74

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%

Tabela 6 – Resultados da estimação em painel de custo com estoque
Custo com estoque

	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	0,61*** (0,04)	0,28*** (0,08)	0,27** (0,11)
log.pomedia	-10,00*** (0,88)	8,10*** (1,10)	8,10*** (2,10)
log.pomedia2	4,80*** (0,43)	-3,80*** (0,54)	-3,80*** (1,00)
log.ativoimob	-4,30*** (0,84)	-2,70*** (0,82)	-6,10*** (1,40)
log.ativoimob2	2,20*** (0,42)	1,40*** (0,41)	3,00*** (0,71)
log.coi	36,00*** (0,79)	16,00*** (0,88)	16,00*** (3,70)
log.coi2	-17,00*** (0,39)	-7,60*** (0,44)	-7,50*** (1,90)
log.deprec	-6,60*** (2,00)	-2 (1,80)	-4.8 (4,40)
log.deprec2	3,30*** (0,98)	1 (0,88)	2.4 (2,20)
log.export	2,40*** (0,10)	0,51*** (0,11)	0,32** (0,13)
log.export2	-1,10*** (0,05)	-0,22*** (0,06)	-0,14** (0,06)
constante	-13,00*** (0,44)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.4	0.04	0.04
R ² ajustado	0.4	-0.22	-0.06

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%

Tabela 7 – Resultados da estimação em painel de custos diretos

	Custos diretos		
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	-0,03** (0,02)	0.01 (0,03)	-0.01 (0,04)
log.pomedia	6,30*** (0,34)	3,00*** (0,45)	4,60*** (0,82)
log.pomedia2	-2,90*** (0,17)	-1,40*** (0,22)	-2,20*** (0,40)
log.ativoimob	-0.23 (0,32)	-0.44 (0,34)	0.43 (0,55)
log.ativoimob2	0.13 (0,16)	0.23 (0,17)	-0.21 (0,27)
log.coi	-9,30*** (0,30)	-6,60*** (0,36)	-9,50*** (1,40)
log.coi2	5,00*** (0,15)	3,60*** (0,18)	5,00*** (0,72)
log.deprec	-6,90*** (0,75)	-3,60*** (0,72)	-8,10*** (1,70)
log.deprec2	3,50*** (0,38)	1,80*** (0,36)	4,00*** (0,86)
log.export	0,09** (0,04)	0,08* (0,04)	0.07 (0,05)
log.export2	-0.02 (0,02)	-0.03 (0,02)	-0.03 (0,03)
constante	2,30*** (0,17)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.56	0.16	0.16
R ² ajustado	0.56	-0.07	0.06

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Tabela 8 – Resultados da estimação em painel de aquisição de insumos

	Aquisição de insumos		
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	0,12*** (-0,02)	-0.01 (-0,04)	-0.004 (-0,05)
log.pomedia	-13,00*** (-0,47)	-4,80*** (-0,57)	-6,10*** (-1)
log.pomedia.sq	5,80*** (-0,23)	2,20*** (-0,28)	2,90*** (-0,5)
log.ativoimob	0.01 (-0,44)	0,72* (-0,43)	1,20* (-0,68)
log.ativoimob.sq	-0.01 (-0,22)	-0,36* (-0,21)	-0,60* (-0,34)
log.coi	33,00*** (-0,42)	28,00*** (-0,45)	27,00*** (-1,8)
log.coi.sq	-16,00*** (-0,21)	-13,00*** (-0,23)	-13,00*** (-0,89)
log.deprec	1.5 (-1)	1.3 (-0,91)	1.4 (-2,1)
log.deprec.sq	-0.78 (-0,52)	-0.65 (-0,46)	-0.73 (-1,1)
log.export	0,14*** (-0,05)	0.01 (-0,06)	-0.04 (-0,06)
log.export.sq	-0,07*** (-0,03)	0.001 (-0,03)	0.02 (-0,03)
constante	-8,40*** (-0,23)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.68	0.29	0.3
R ² ajustado	0.68	0.1	0.22

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Tabela 9 – Resultados da estimação em painel de aquisição de insumos nacionais

Aquisição de insumos nacionais			
	OLS	FE não balanceado	FE balanceado
trat_ao	0,18*** (-0,03)	-0.02 (-0,06)	-0.02 (-0,07)
log.pomedia	-19,00*** (-0,66)	-7,40*** (-0,8)	-9,20*** (-1,4)
log.pomedia.sq	8,70*** (-0,33)	3,50*** (-0,39)	4,40*** (-0,7)
log.ativoimob	0.05 (-0,63)	1,00* (-0,6)	1,60* (-0,94)
log.ativoimob.sq	-0.04 (-0,31)	-0,52* (-0,3)	-0,83* (-0,47)
log.coi	38,00*** (-0,59)	33,00*** (-0,64)	30,00*** (-2,5)
log.coi.sq	-18,00*** (-0,3)	-16,00*** (-0,32)	-14,00*** (-1,2)
log.deprec	1.6 (-1,5)	1.9 (-1,3)	2.8 (-3)
log.deprec.sq	-0.81 (-0,74)	-0.93 (-0,64)	-1.4 (-1,5)
log.export	-0,22*** (-0,07)	-0.09 (-0,08)	-0,15* (-0,08)
log.export.sq	0,09** (-0,04)	0.04 (-0,04)	0.07 (-0,04)
constante	-6,60*** (-0,33)		
Número de observações	323,335	323,335	102,840
R ²	0.58	0.22	0.21
R ² ajustado	0.58	0.01	0.12

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Apêndice C – Estatísticas descritivas do balanceamento

Tabela 1 – Estatísticas descritivas da receita bruta com operações industriais

Entrantes							Nunca						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	
recbrutpi_nivel.pre	15.7	16.5	16.7	17.6	1.5	389	15.7	16.5	16.7	17.5	1.5	389	
recbrutpi_nivel.base	15.5	16.3	16.6	17.5	1.5	389	15.5	16.3	16.6	17.5	1.5	389	
recbrutpi_delta.1	-0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	389	-0.03	0.1	0.1	0.3	0.4	389	
recbrutpi_delta.2	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	389	-0.04	0.1	0.1	0.3	0.4	389	
recbrutpi_delta.3	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	389	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	389	
recbrutpi_delta.pos	-0.04	0.2	0.2	0.5	0.5	389	-0.1	0.2	0.1	0.4	0.5	389	
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15	16	15.6	17.1	3.8	389	
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	9	12.1	9.8	13.4	5.6	389	
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.6	1.1	389	
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	389	
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	389	
distance	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	389	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	389	
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0	389	

Saintes													
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	
recbrutpi_nivel.pre	16.1	16.8	17	17.9	1.6	149	16	16.9	17	18	1.5	146	
recbrutpi_nivel.base	16	16.9	17	17.9	1.6	149	16	16.8	17	18.1	1.5	146	
recbrutpi_delta.1	-0.1	0.1	0.02	0.3	0.6	149	-0.1	0.1	0.04	0.3	0.4	146	
recbrutpi_delta.2	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.6	149	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	146	
recbrutpi_delta.3	-0.2	0.1	-0.01	0.2	0.7	149	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	146	
recbrutpi_delta.pos	-0.2	0.2	0.1	0.4	0.8	149	-0.1	0.2	0.2	0.4	0.6	146	
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.6	16.7	16.2	17.8	3.5	146	
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15	16	16.1	17.2	1.7	146	
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11.1	12.8	10.8	13.9	5.3	146	
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	1	1.9	1.3	146	
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	146	
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2010	2010	2012	2.1	146	
distance	0.01	0.02	0.05	0.04	0.1	149	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04	146	
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	146	

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significativa a 5%; e *** significativa a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas do custo total

Entrantes							Nunca						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	esvio-padrão	observações	
ctotal_nivel.pre	15.5	16.2	16.5	17.3	1.5	389	15.4	16.2	16.5	17.3	1.5	388	
ctotal_nivel.base	15.3	16.1	16.4	17.2	1.5	389	15.3	16.1	16.4	17.2	1.5	388	
ctotal_delta.1	-0.04	0.1	0.1	0.3	0.4	389	-0.03	0.1	0.1	0.3	0.3	388	
ctotal_delta.2	-0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	389	-0.03	0.1	0.1	0.3	0.4	388	
ctotal_delta.3	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	389	-0.05	0.1	0.1	0.2	0.3	388	
ctotal_delta.pos	0.01	0.2	0.3	0.5	0.5	389	0.01	0.2	0.2	0.4	0.5	388	
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15	16.1	15.6	17.1	3.8	388	
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.7	15.6	15.8	16.7	1.7	388	
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	8.9	12	9.8	13.4	5.6	388	
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.6	1.2	388	
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	388	
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	388	
distance	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	389	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	388	
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0.05	388	
Saintes							Sempre						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	esvio-padrão	observações	
ctotal_nivel.pre	15.9	16.7	17	18.2	1.6	149	15.9	16.7	17.1	18.3	1.6	146	
ctotal_nivel.base	15.9	16.8	16.8	17.8	2.1	149	15.9	16.8	17	18	1.6	146	
ctotal_delta.1	-0.1	0.1	0.2	0.2	1.4	149	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	146	
ctotal_delta.2	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	149	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	146	
ctotal_delta.3	-0.2	0.03	-0.05	0.2	0.5	149	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	146	
ctotal_delta.pos	-0.2	0.2	0.1	0.4	0.6	149	-0.1	0.2	0.1	0.4	0.4	146	
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.6	16.7	16.3	18.1	3.5	146	
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15	16.1	16.2	17.4	1.8	146	
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11.3	12.6	10.8	13.8	5.2	146	
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	1	1.9	1.3	146	
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	146	
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2010	2010	2012	2.1	146	
distance	0.01	0.02	0.05	0.04	0.1	149	0.01	0.02	0.04	0.04	0.05	146	
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	146	

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas de compra de insumos

Tabela 3 - Estatísticas descritivas de compra de imóveis												
Entrantes							Nunca					
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações
comprainsumo_nivel.pre	14.5	15.4	15.5	16.6	2.3	389	14.5	15.5	15.5	16.6	2.3	388
comprainsumo_nivel.base	14.4	15.3	15.4	16.4	2.1	389	14.3	15.3	15.4	16.4	2	388
comprainsumo_delta.1	-0.1	0.1	0.1	0.4	1.3	389	-0.1	0.1	0.1	0.4	1.2	388
comprainsumo_delta.2	-0.2	0.1	0.2	0.4	1.7	389	-0.1	0.1	0.1	0.3	1.6	388
comprainsumo_delta.3	-0.3	0.1	-0.1	0.4	1.8	389	-0.1	0.1	-0.01	0.3	1.4	388
comprainsumo_delta.pos	-0.2	0.1	0.1	0.6	2	389	-0.1	0.1	0.05	0.4	1.8	388
pomedia_nivel.pre	3.9	4.4	4.7	5.2	1.1	389	3.9	4.4	4.7	5.2	1.1	388
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15	16	15.6	17.1	3.8	388
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.7	15.6	15.8	16.7	1.7	388
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	9.1	12.1	9.8	13.3	5.6	388
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.4	1.1	388
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	388
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	388
distance	0.003	0.004	0.005	0.01	0.004	389	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	388
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0.05	388

Saintes							Sempre					
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações
comprainsumo_nivel.pre	14.9	15.9	15.9	17	2.1	149	15	15.9	15.9	17	2	148
comprainsumo_nivel.base	14.7	15.8	15.7	16.9	2.6	149	15	15.8	15.9	17	2.2	148
comprainsumo_delta.1	-0.3	0.004	0.1	0.3	2.2	149	-0.2	0.1	0.1	0.3	1.6	148
comprainsumo_delta.2	-0.2	0.02	-0.04	0.4	1.1	149	-0.2	0.1	0.2	0.4	1	148
comprainsumo_delta.3	-0.4	0	-0.3	0.4	2.3	149	-0.4	0.04	-0.2	0.2	1.4	148
comprainsumo_delta.pos	-0.4	0.1	-0.3	0.4	2.1	149	-0.3	0.2	0.01	0.5	1.7	148
pomedia_nivel.pre	4.1	4.6	4.9	5.5	1.2	149	4	4.6	4.8	5.5	1.2	148
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.6	16.6	16.3	17.8	3.2	148
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15.2	16	16.2	17.2	1.8	148
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11.2	12.5	10.7	13.6	5.3	148
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	1	2	1.3	148
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	148
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2010	2010	2012	2.1	148
distance	0.01	0.03	0.05	0.1	0.1	149	0.01	0.03	0.04	0.05	0.05	148
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	148

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significativa a 5%; e *** significativa a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos custos diretos

Entrantes							Nunca					
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	observações
cdiretos_nivel.pre	12	13.2	13.4	14.6	1.9	389	12.1	13.3	13.4	14.5	1.9	388
cdiretos_nivel.base	11.8	13.1	13.1	14.5	2.3	389	11.9	13.1	13.1	14.4	2.3	388
cdiretos_delta.1	-0.3	0.1	0.3	0.5	1.5	389	-0.2	0.1	0.3	0.4	1.4	388
cdiretos_delta.2	-0.3	0.2	0.2	0.6	1.3	389	-0.2	0.1	-0.01	0.4	1.5	388
cdiretos_delta.3	-0.4	0.02	-0.1	0.4	1.8	389	-0.2	0.1	-0.03	0.3	1.6	388
cdiretos_delta.pos	-0.3	0.2	0.1	0.7	1.8	389	-0.3	0.2	-0.04	0.5	1.8	388
pomedia_nivel.pre	3.9	4.4	4.7	5.2	1.1	389	3.9	4.4	4.7	5.1	1.1	388
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15	16.1	15.6	17.1	3.8	388
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.6	15.6	15.8	16.7	1.6	388
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	9.4	12	9.8	13.5	5.6	388
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.4	1.1	388
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	388
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	388
distance	0.003	0.004	0.01	0.01	0.004	389	0.003	0.004	0.01	0.01	0.004	388
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0.05	388
Saintes							Sempre					
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	observações
cdiretos_nivel.pre	12.5	13.9	13.6	15	2.6	149	12.5	13.7	13.6	14.8	2.4	146
cdiretos_nivel.base	12.6	13.4	13.6	14.9	2.4	149	12.6	13.4	13.6	14.9	2.3	146
cdiretos_delta.1	-0.5	0.02	0.04	0.4	2.1	149	-0.3	0.1	0.1	0.4	1.8	146
cdiretos_delta.2	-0.3	0.05	0.3	0.6	1.8	149	-0.3	0.02	0.1	0.4	1.1	146
cdiretos_delta.3	-0.4	0.03	-0.1	0.4	1.4	149	-0.3	0.1	-0.04	0.4	1.7	146
cdiretos_delta.pos	-0.5	0.2	0.2	0.7	2.1	149	-0.5	0.1	0.03	0.6	2	146
pomedia_nivel.pre	4.1	4.6	4.9	5.5	1.2	149	4	4.6	4.8	5.5	1.2	146
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.7	16.6	16.1	17.7	3.5	146
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15.2	15.8	16.1	16.9	1.7	146
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11	12.5	10.9	13.9	5.2	146
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	0.9	1.8	1.3	146
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	146
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2010	2010	2012	2.1	146
distance	0.01	0.02	0.04	0.1	0.1	149	0.01	0.02	0.04	0.04	0.04	146
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	146

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas dos custos com pessoal

Entrantes							Nunca						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	
cpessoal_nivel.pre	14.1	14.7	15	15.8	1.3	389	14	14.8	15	15.8	1.3	389	
cpessoal_nivel.base	13.9	14.6	14.9	15.6	1.3	389	13.9	14.7	14.9	15.6	1.3	389	
cpessoal_delta.1	-0.01	0.1	0.1	0.3	0.3	389	0.002	0.1	0.1	0.3	0.3	389	
cpessoal_delta.2	0.01	0.1	0.2	0.3	0.3	389	-0.01	0.1	0.1	0.2	0.3	389	
cpessoal_delta.3	-0.03	0.1	0.1	0.3	0.3	389	-0.02	0.1	0.1	0.2	0.3	389	
cpessoal_delta.pos	0.05	0.3	0.3	0.5	0.5	389	0.004	0.2	0.2	0.3	0.4	389	
pomedia_nivel.pre	3.9	4.4	4.7	5.2	1.1	389	4	4.4	4.7	5.1	1.1	389	
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15	16.1	15.5	17.1	3.8	389	
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.8	15.6	15.8	16.7	1.6	389	
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	9.5	12	9.9	13.4	5.6	389	
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.6	1.2	389	
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	389	
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	389	
distance	0.003	0.004	0.01	0.01	0.01	389	0.003	0.004	0.01	0.01	0.01	389	
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0	389	
Saintes							Sempre						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	
cpessoal_nivel.pre	14.5	15.2	15.5	16.4	1.5	149	14.5	15.1	15.5	16.4	1.5	147	
cpessoal_nivel.base	14.3	15	15.2	16.3	1.9	149	14.3	15	15.3	16.2	1.5	147	
cpessoal_delta.1	0.03	0.2	0.2	0.3	0.9	149	0.04	0.2	0.2	0.3	0.3	147	
cpessoal_delta.2	-0.03	0.1	-0.1	0.3	1.8	149	-0.003	0.1	0.1	0.2	0.3	147	
cpessoal_delta.3	-0.1	0.1	0.04	0.2	0.4	149	0.005	0.1	0.1	0.2	0.2	147	
cpessoal_delta.pos	-0.1	0.2	-0.1	0.5	1.8	149	0.04	0.2	0.2	0.4	0.3	147	
pomedia_nivel.pre	4.1	4.6	4.9	5.5	1.2	149	4	4.7	4.9	5.5	1.2	147	
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.6	16.5	16.2	17.9	3.5	147	
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15	16.1	16.1	17.2	1.8	147	
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11.3	12.4	10.8	14	5.2	147	
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	0.9	1.9	1.3	147	
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	147	
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2010	2010	2012	2.1	147	
distance	0.01	0.02	0.05	0.1	0.1	149	0.01	0.02	0.04	0.1	0.04	147	
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	147	

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas dos custos com estoques

Entrantes							Nunca						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	
cestoque_nivel.pre	12.3	13.7	12.8	15	4.3	389	12.4	13.7	12.8	14.9	4.2	389	
cestoque_nivel.base	12	13.5	12.4	14.9	4.5	389	12	13.5	12.4	14.8	4.5	389	
cestoque_delta.1	-0.2	0.1	0.4	0.6	3.8	389	-0.1	0.1	0.4	0.5	3.5	389	
cestoque_delta.2	-0.2	0.1	0.2	0.5	3.6	389	-0.2	0.1	0.3	0.4	2.8	389	
cestoque_delta.3	-0.1	0.1	0.3	0.5	3.1	389	-0.3	0.02	-0.3	0.4	3.9	389	
cestoque_delta.pos	-0.1	0.2	0.5	0.8	3.9	389	-0.3	0.1	-0.1	0.6	4.1	389	
pomedio_nivel.pre	3.9	4.4	4.7	5.2	1.1	389	3.9	4.4	4.7	5.2	1.1	389	
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15	16	15.5	17.2	3.8	389	
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.7	15.6	15.8	16.8	1.7	389	
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	9.5	12	9.8	13.3	5.6	389	
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.4	1.1	389	
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	389	
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	389	
distance	0.003	0.004	0.01	0.01	0.004	389	0.003	0.004	0.01	0.01	0.003	389	
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0	389	
Saintes							Sempre						
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	
cestoque_nivel.pre	13.1	14.5	13.4	15.8	4.4	149	13.1	14.5	13.4	15.8	4.5	147	
cestoque_nivel.base	12.9	14.4	13.4	15.6	4.4	149	13	14.5	13.3	15.4	4.5	147	
cestoque_delta.1	-0.3	0.03	0.02	0.4	2.8	149	-0.1	0.03	0.1	0.4	2.7	147	
cestoque_delta.2	-0.3	0.1	0.1	0.4	4.3	149	-0.2	0.1	0.3	0.4	3.5	147	
cestoque_delta.3	-0.2	0	-0.1	0.4	3.2	149	-0.2	0.1	0.4	0.3	2.5	147	
cestoque_delta.pos	-0.3	0.1	0.02	0.7	4.7	149	-0.2	0.2	0.7	0.6	3.4	147	
pomedio_nivel.pre	4.1	4.6	4.9	5.5	1.2	149	4	4.6	4.9	5.5	1.2	147	
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.7	16.7	16.3	17.9	3.5	147	
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15.1	16.1	16.2	17.3	1.7	147	
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11	12.7	10.8	13.8	5.3	147	
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	1	2.1	1.3	147	
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	147	
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2009	2010	2012	2.1	147	
distance	0.01	0.03	0.04	0.1	0.1	149	0.01	0.03	0.04	0.1	0.04	147	
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	147	

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas do percentual de insumos nacionais

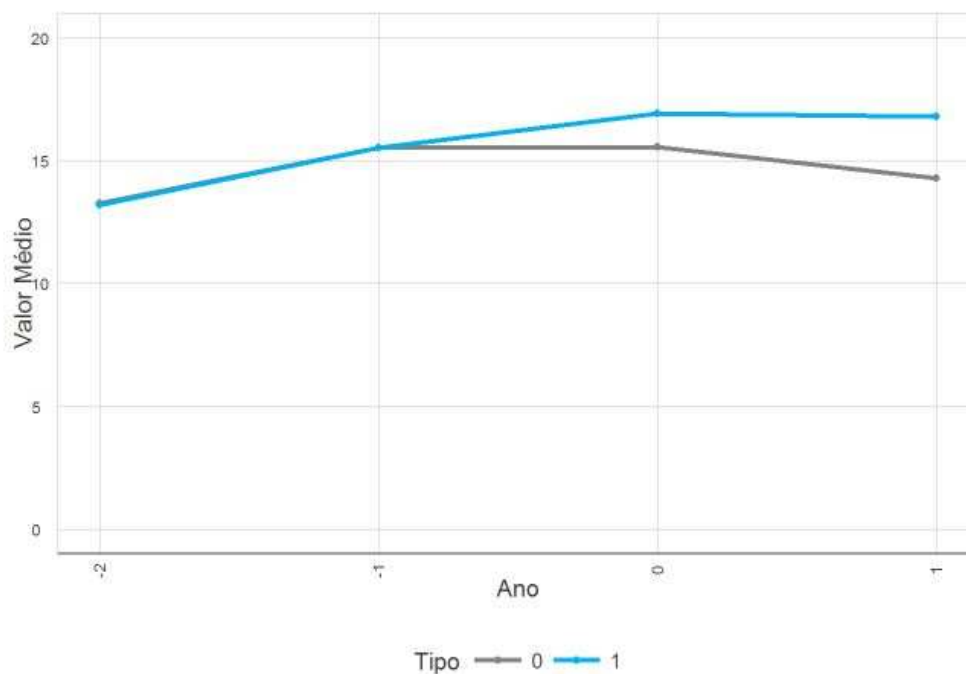
Entrantes							Nunca					
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	observações
insumonac_nivel.pre	0.6	0.7	0.6	0.7	0.1	389	0.6	0.7	0.6	0.7	0.1	388
insumonac_nivel.base	0.6	0.7	0.6	0.7	0.1	389	0.6	0.7	0.6	0.7	0.1	388
insumonac_delta.1	0	0	-0.001	0	0.1	389	0	0	-0.003	0	0.1	388
insumonac_delta.2	0	0	-0.01	0	0.1	389	0	0	0.01	0	0.1	388
insumonac_delta.3	0	0	-0.001	0	0.1	389	0	0	-0.004	0	0.1	388
insumonac_delta.pos	-0.01	0	-0.01	0	0.1	389	0	0	0.002	0	0.1	388
ativoimob_nivel.pre	15	16.1	15.6	17.2	3.8	389	15.1	16	15.5	17.1	3.8	388
coi_nivel.pre	14.6	15.6	15.8	16.7	1.7	389	14.6	15.7	15.8	16.7	1.7	388
deprec_nivel.pre	9	12	9.8	13.4	5.6	389	9.1	12	9.8	13.4	5.6	388
exportacao_nivel.pre	0	0	0.8	1.4	1.2	389	0	0	0.8	1.6	1.1	388
entrante	1	1	1	1	0	389	0	0	0	0	0	388
cohort	2008	2010	2010	2011	1.8	389	2008	2010	2010	2011	1.8	388
distance	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	389	0.003	0.004	0.005	0.01	0.003	388
weights	1	1	1	1	0	389	1	1	1	1	0.05	388
Saintes							Sempre					
Estatísticas	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	nº de observações	1º quartil	mediana	média	3º quartil	desvio-padrão	observações
insumonac_nivel.pre	0.5	0.7	0.6	0.7	0.2	149	0.6	0.7	0.6	0.7	0.2	148
insumonac_nivel.base	0.5	0.7	0.6	0.7	0.2	149	0.6	0.7	0.6	0.7	0.2	148
insumonac_delta.1	0	0	0.002	0	0.1	149	-0.01	0	0.002	0	0.1	148
insumonac_delta.2	0	0	0.01	0	0.1	149	0	0	0.01	0	0.1	148
insumonac_delta.3	0	0	-0.01	0	0.1	149	0	0	-0.004	0	0.1	148
insumonac_delta.pos	0	0	0.003	0.01	0.1	149	-0.01	0	0.003	0.01	0.1	148
ativoimob_nivel.pre	15.5	16.7	16.2	18	3.5	149	15.6	16.5	16.2	17.9	3.5	148
coi_nivel.pre	15.1	16	16.1	17.2	1.8	149	15	16	16.1	17.2	1.7	148
deprec_nivel.pre	11	12.5	10.8	14	5.2	149	11	12.5	11	14.3	5.2	148
exportacao_nivel.pre	0	0	1	1.9	1.3	149	0	0	1	1.9	1.3	148
sainte	1	1	1	1	0	149	0	0	0	0	0	148
cohort	2008	2010	2010	2012	2.1	149	2008	2010	2010	2012	2.1	148
distance	0.01	0.02	0.05	0.1	0.1	149	0.01	0.02	0.04	0.1	0.1	148
weights	1	1	1	1	0	149	1	1	1	1	0.1	148

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Notas: (1) * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%. (2) delta.1 indica variação entre $t-2$ e $t-1$; delta.2 indica variação entre $t-1$ e t ; delta.3 indica variação entre t e $t+1$; e delta.pos indica variação entre $t-1$ e $t+1$.

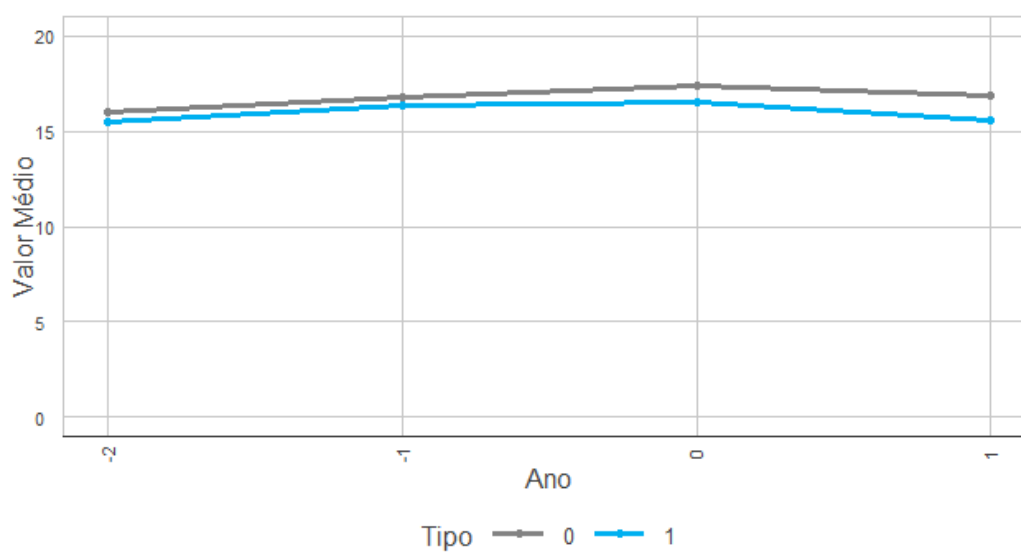
Apêndice D – Comparação de trajetórias (antes e depois do tratamento)

Gráfico 1 – Número de empregados (entrantes vs. nunca tratadas)

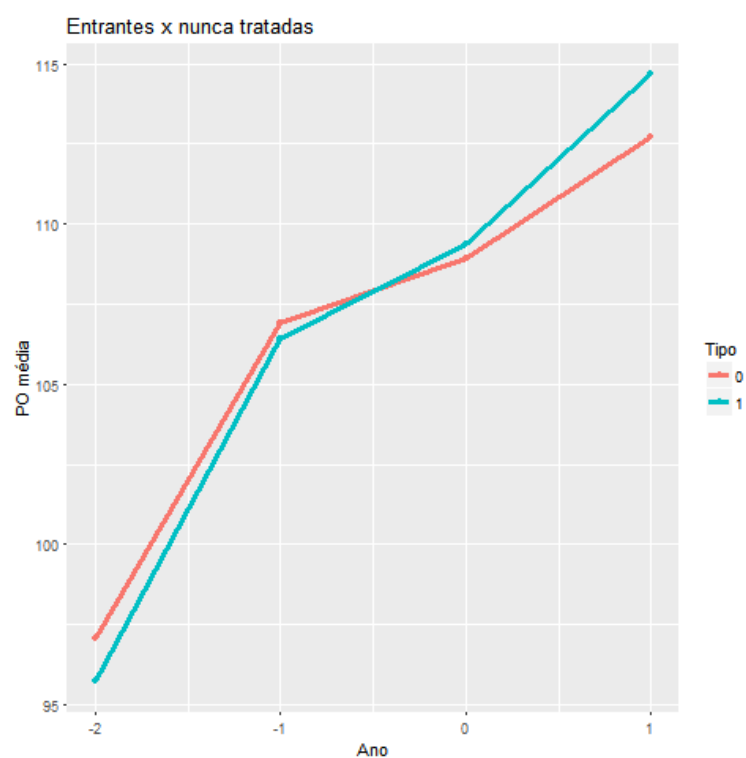


Fonte: Elaboração própria, com base em dados da RAIS.

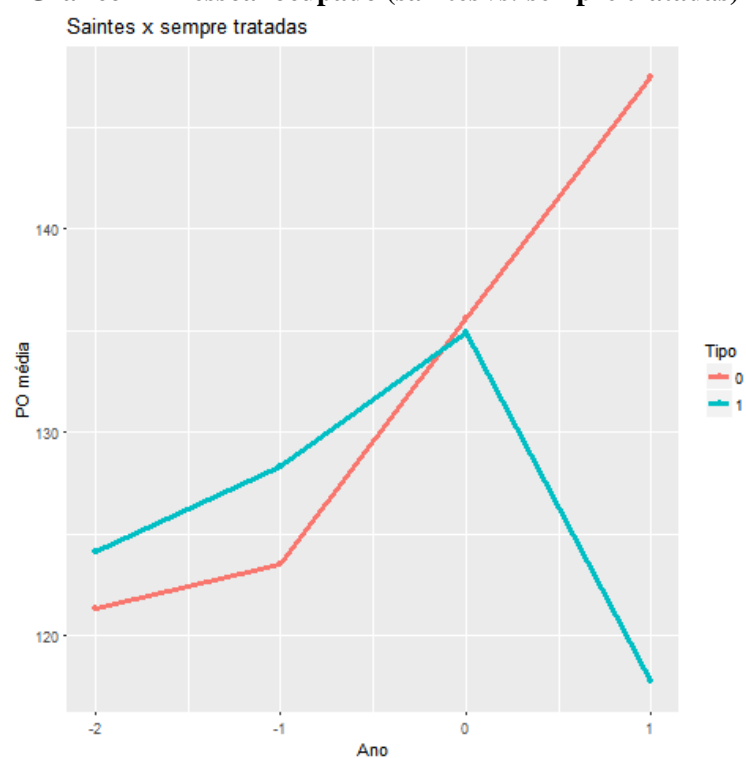
Gráfico 2 – Número de empregados (saintes vs. sempre tratadas)



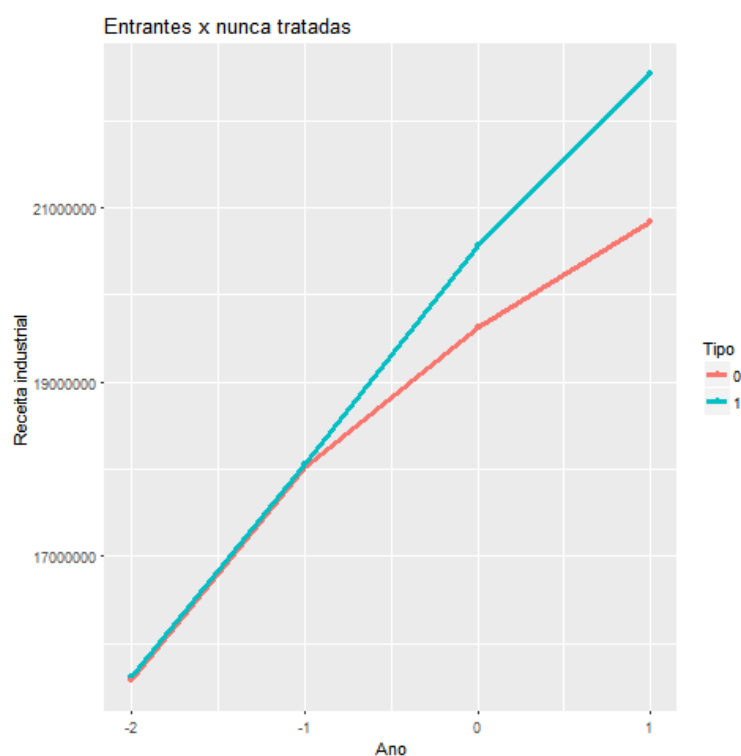
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da RAIS.

Gráfico 3 – Pessoal ocupado (entrantes v. nunca tratadas)

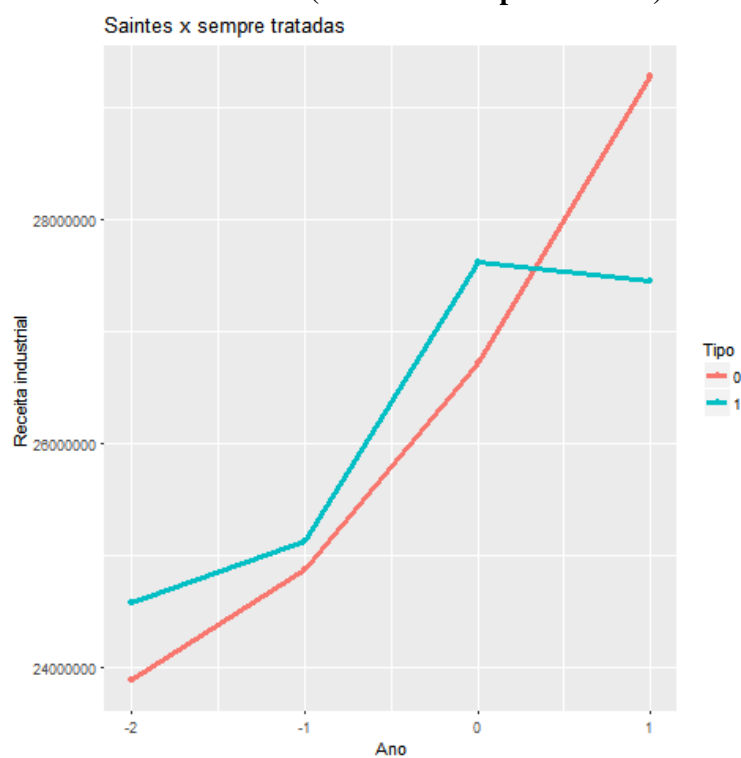
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 4 – Pessoal ocupado (saintes vs. sempre tratadas)

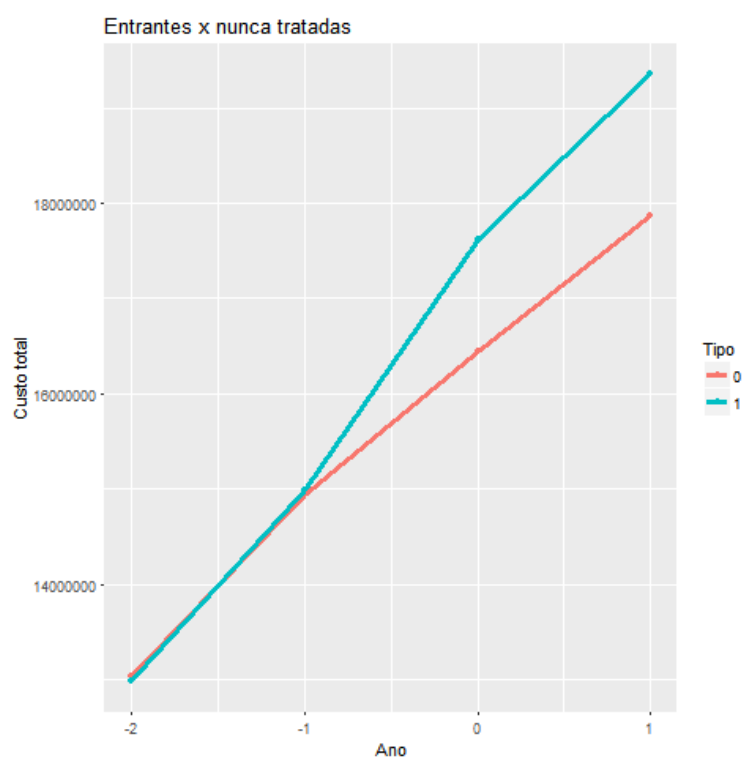
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 5 – ROI (entrantes v. nunca tratadas)

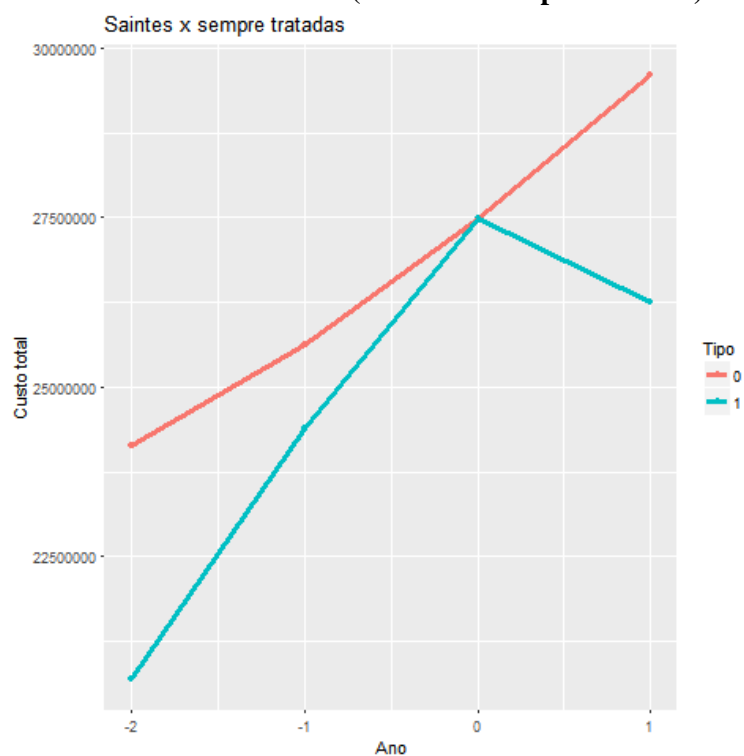
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 6 – ROI (saintes vs. sempre tratadas)

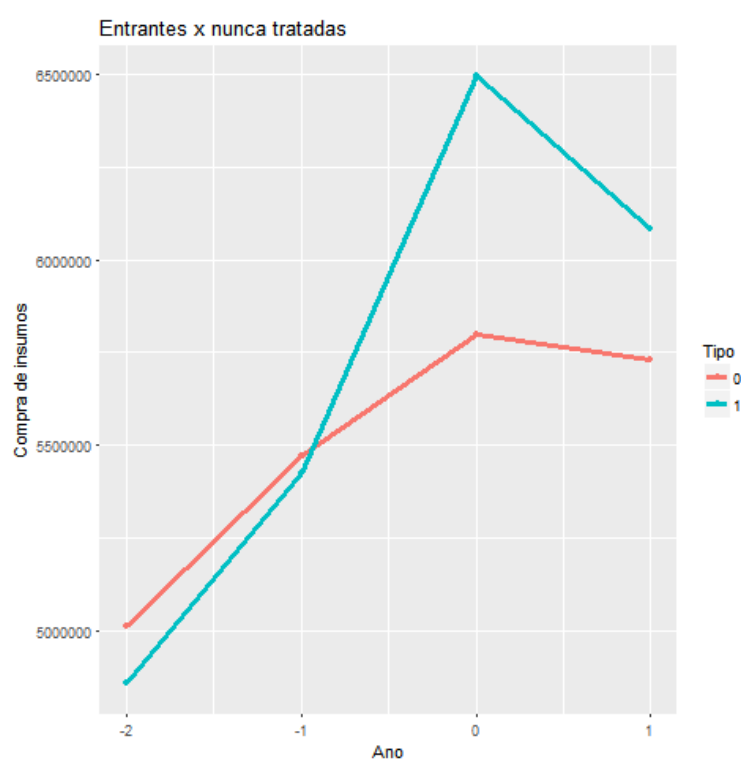
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 7 – Custo total (entrantes v. nunca tratadas)

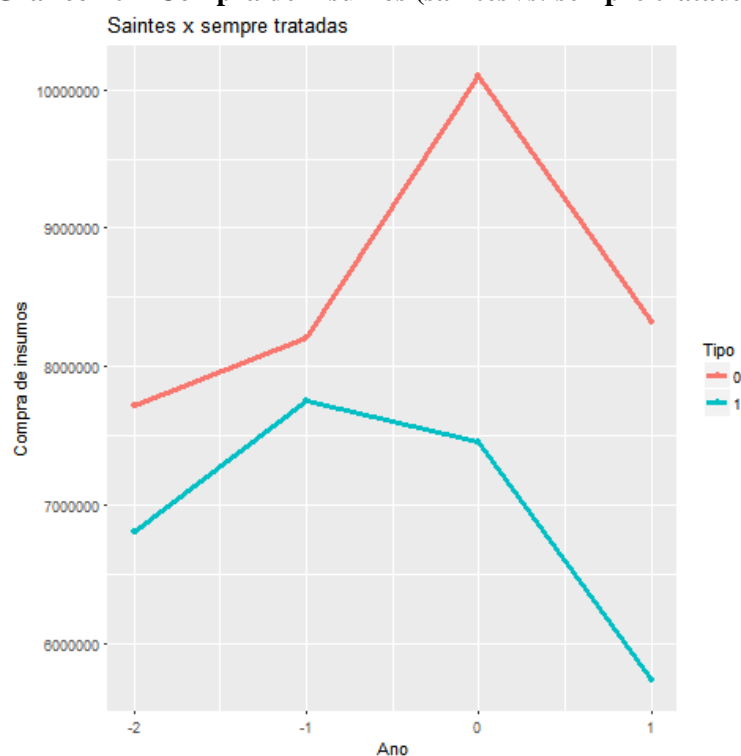
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 8 – Custo total (saintes vs. sempre tratadas)

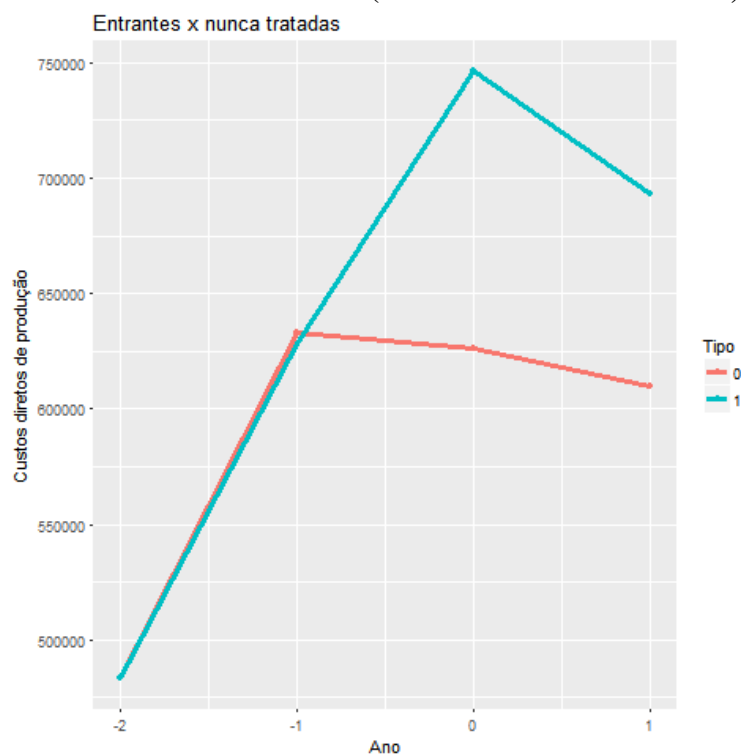
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 9 – Compra de insumos (entrantes v. nunca tratadas)

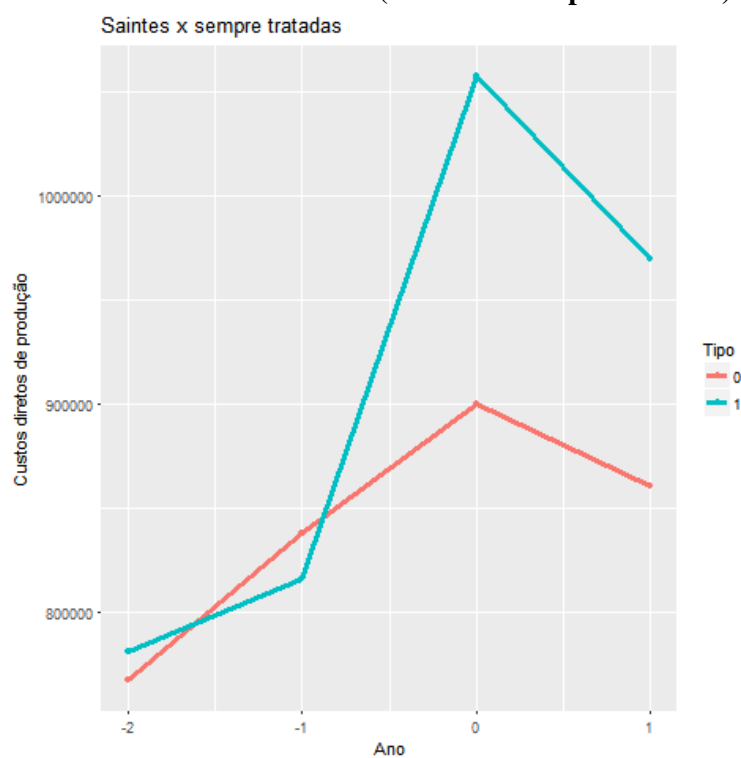
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 10 – Compra de insumos (saintes vs. sempre tratadas)

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

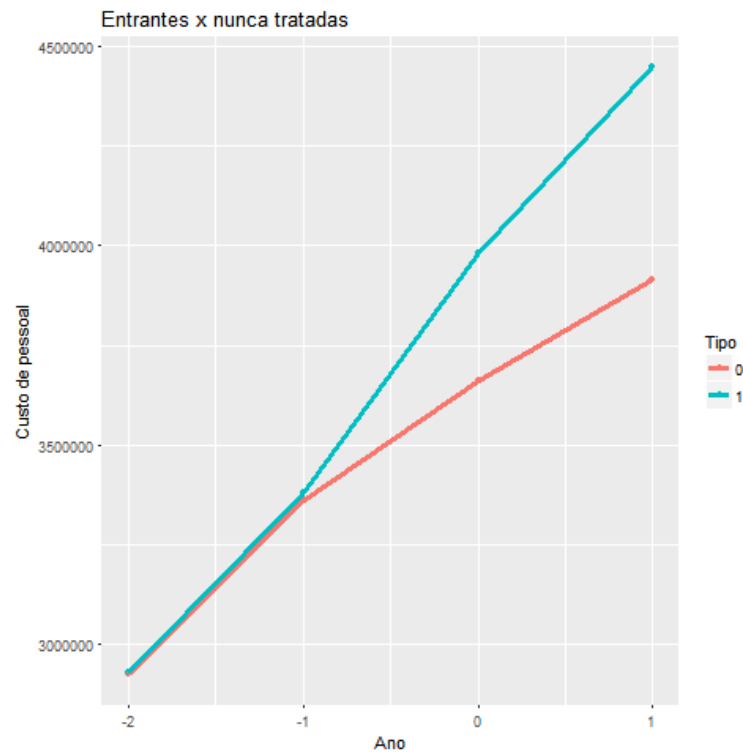
Gráfico 11 – Custos diretos (entrantes vs. nunca tratadas)

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 12 – Custos diretos (saintes vs. sempre tratadas)

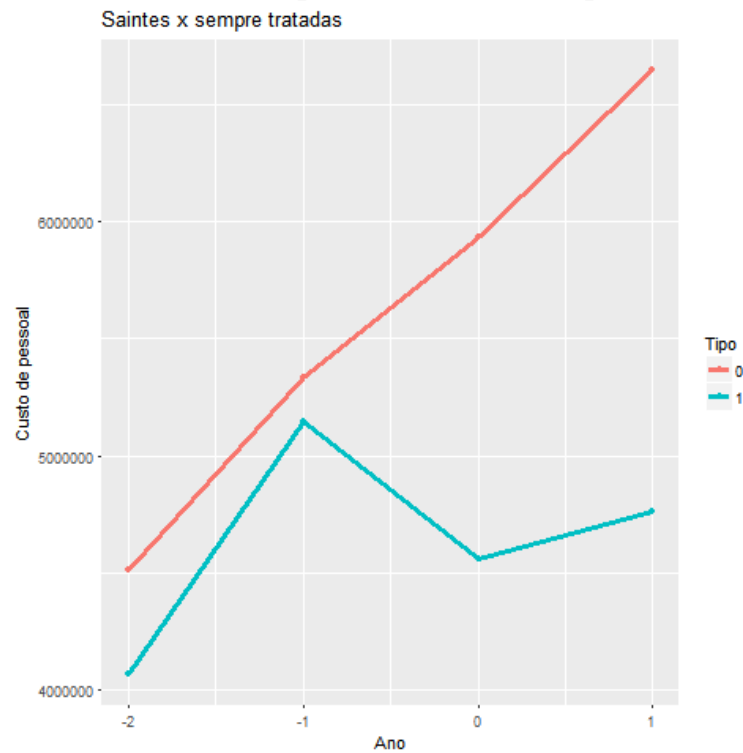
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 13 – Custos de pessoal (entrantes v. nunca tratadas)

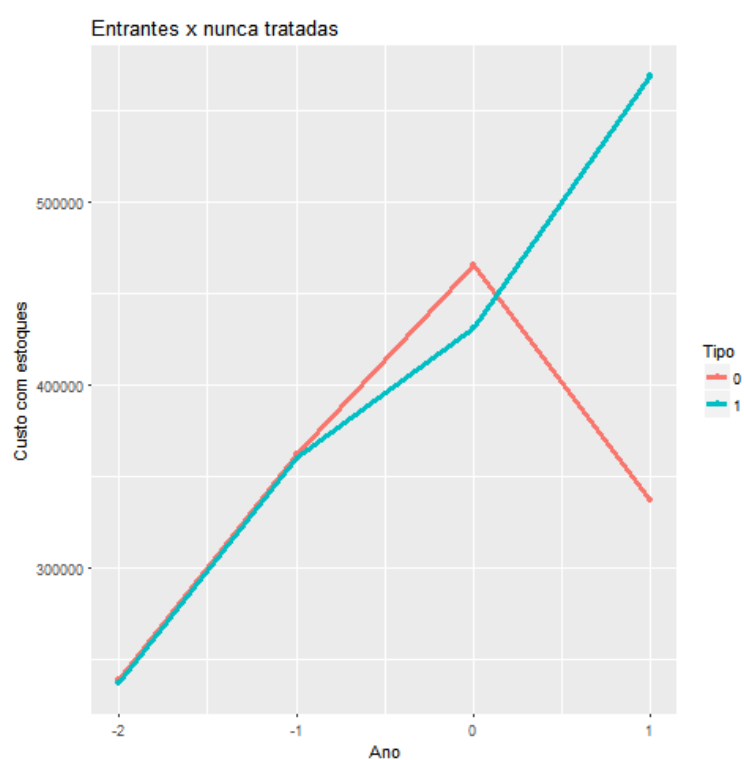


Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

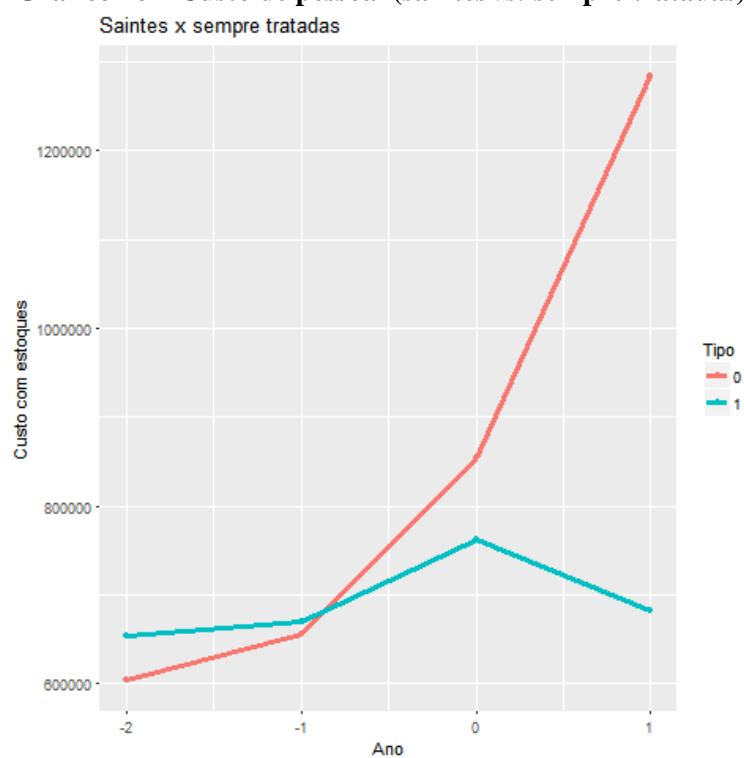
Gráfico 14 – Custo de pessoal (saintes vs. sempre tratadas)



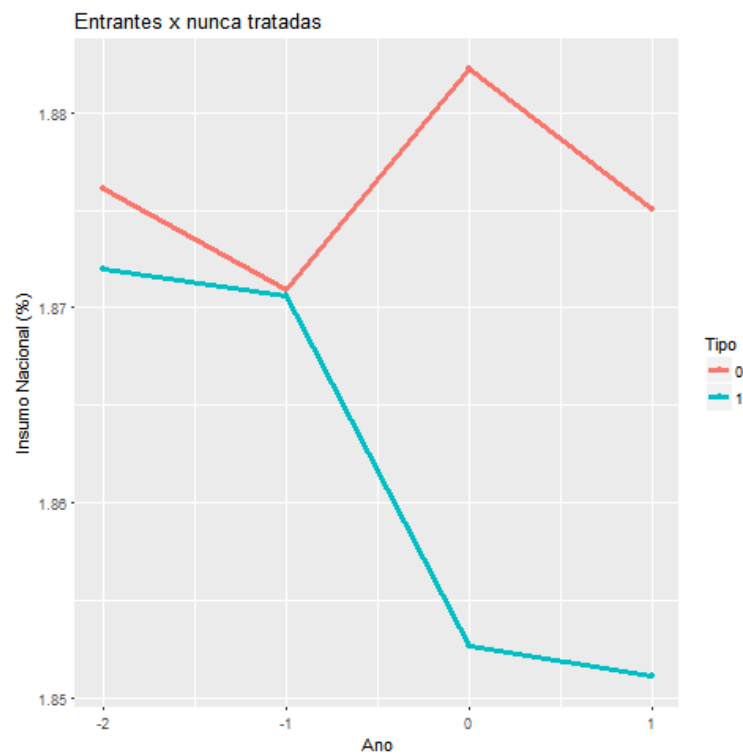
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 15 – Custo com estoques (entrantes v. nunca tratadas)

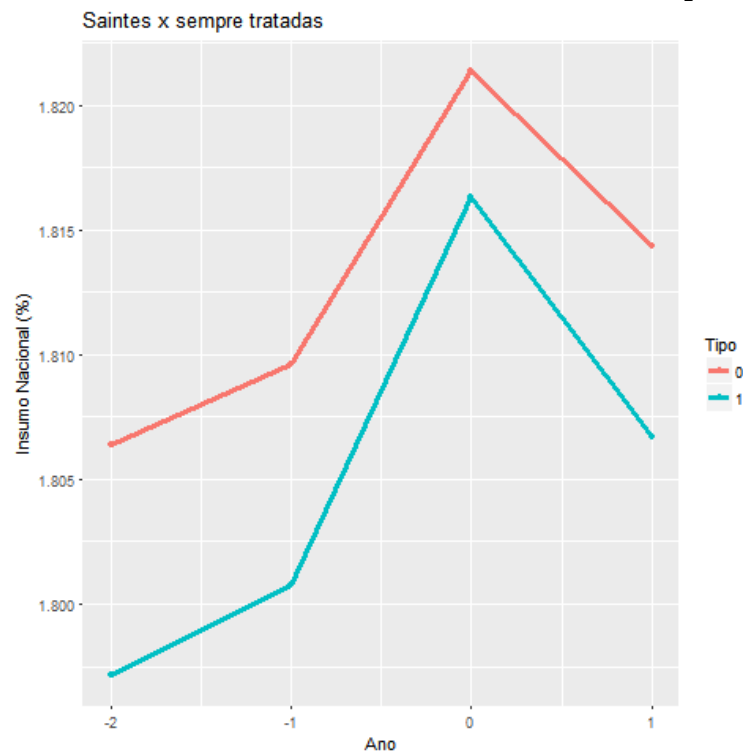
Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 16 – Custo de pessoal (saintes vs. sempre tratadas)

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 17 – Percentual de insumos nacionais (entrantes v. nunca tratadas)


Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Gráfico 18 – Percentual de insumos nacionais (saintes vs. sempre tratadas)

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA.

Apêndice E – Resultados dos modelos DiDM


Tabela 1 – Resultados dos modelos de número de empregados

	Número de empregados							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0,164*** (0,021)	0,164*** (0,021)	0,164*** (0,021)	0,164*** (0,021)	-0,072* (0,037)	-0,072* (0,037)	-0,073** (0,037)	-0,075** (0,037)
n.empregados_nivel.pre			-0,063*** (0,009)	-0,171*** (0,042)			-0,082*** (0,014)	-0,317*** (0,08)
n.empregados_nivel.pre.sq				0,007 (0,006)				0,036*** (0,011)
massaassalarial_nivel.pre				-0,138*** (0,043)				0,062 (0,097)
massaassalarial_nivel.pre.sq				0,009*** (0,003)				0,003 (0,006)
anosestudomedia_nivel.pre				-0,312 (0,991)				-1,518 (1,515)
anosestudomedia_nivel.pre.sq				0,081 (0,213)				0,327 (0,325)
idadefirma_nivel.pre				-0,015 (0,014)				0,011 (0,027)
constante	-0,085*** (0,015)	0,039 (0,033)	0,210*** (0,041)	1,204 (1,154)	0,025 (0,002)	0,077 (0,004)	0,312*** (0,066)	2,119 (-1,776)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	3,787	3,787	3,787	3,787	1,421	1,421	1,421	1,421
R ²	0,016	0,024	0,038	0,048	0,003	0,006	0,028	0,043
R ² ajustado	0,015	0,023	0,036	0,044	0,002	0,001	0,023	0,034

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Rais e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 2 – Resultados dos modelos de pessoal ocupado

	Pessoal ocupado							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0,02 (-0,03)	0,02 (-0,03)	0,02 (-0,03)	0,02 (-0,03)	-0,26*** (-0,09)	-0,26*** (-0,09)	-0,26*** (-0,09)	-0,25*** (-0,08)
pomedia_nivel.pre			-0,06*** (-0,02)	-0,68*** (-0,1)			-0,06* (-0,04)	-0,79*** (-0,18)
pomedia_nivel.pre.sq				0,05*** (-0,01)				0,06*** (-0,02)
ativoimob_nivel.pre				-0,03* (-0,02)				0,01 (-0,06)
ativoimob_nivel.pre.sq				0,002* (-0,001)				-0,001 (-0,003)
coi_nivel.pre				0,08 (-0,13)				0,17 (-0,35)
coi_nivel.pre.sq				-0,001 (-0,004)				-0,004 (-0,01)
deprec_nivel.pre				0,01 (-0,02)				-0,01 (-0,05)
deprec_nivel.pre.sq				-0,001 (-0,001)				0,002 (-0,004)
exportacao_nivel.pre				-0,04 (-0,04)				0,05 (-0,12)
exportacao_nivel.pre.sq				0,01 (-0,01)				-0,01 (-0,03)
constante	0,05** (-0,02)	0,08* (-0,05)	0,39*** (-0,09)	0,99 (-0,94)	0,18*** (-0,06)	0,1 (-0,11)	0,42* (-0,22)	0,64 (-2,63)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	776	776	776	776	295	295	295	295
R²	0,001	0,01	0,03	0,12	0,03	0,05	0,06	0,13
R² ajustado	-0,001	0,002	0,02	0,1	0,03	0,03	0,03	0,08

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 3 – Resultados dos modelos de receita de operações industriais

Receita de operações industriais								
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0,08** (-0,03)	0,08** (-0,03)	0,08** (-0,03)	0,08** (-0,03)	-0,07 (-0,08)	-0,07 (-0,08)	-0,07 (-0,08)	-0,08 (-0,07)
recbrutpi_nivel.pre			-0,04*** (-0,01)	-0,29 (-0,4)			-0,04 (-0,03)	-1,57** (-0,72)
recbrutpi_nivel.pre.sq				0,003 (-0,01)				0,03 (-0,02)
ativoimob_nivel.pre				-0,03 (-0,02)				-0,08 (-0,05)
ativoimob_nivel.pre.sq				0,002 (-0,001)				0,01* (-0,003)
coi_nivel.pre				-0,14 (-0,27)				0,52 (-0,49)
coi_nivel.pre.sq				0,01 (-0,01)				-0,01 (-0,02)
deprec_nivel.pre				-0,01 (-0,02)				-0,01 (-0,04)
deprec_nivel.pre.sq				0,001 (-0,001)				0,003 (-0,003)
exportacao_nivel.pre				0,01 (-0,05)				0,14 (-0,1)
exportacao_nivel.pre.sq				-0,002 (-0,01)				-0,02 (-0,03)
constante	0,15*** (-0,02)	0,25*** (-0,05)	0,92*** (-0,2)	4,65*** (-1,79)	0,16*** (-0,06)	0,39*** (-0,1)	1,08** (-0,45)	11,35*** (-3,64)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	778	778	778	778	295	295	295	295
R ²	0,01	0,03	0,05	0,07	0,003	0,05	0,06	0,18
R ² ajustado	0,005	0,02	0,04	0,05	-0,0004	0,03	0,04	0,13

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 4 – Resultados dos modelos de custo total

	Custo total							
	Entrantes				Saídes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0,08** (-0,03)	0,08** (-0,03)	0,08** (-0,03)	0,08** (-0,03)	-0,07 (-0,06)	-0,07 (-0,06)	-0,07 (-0,06)	-0,07 (-0,06)
ctotal_nivel.pre			-0,04*** (-0,01)	-0,44 (-0,37)			0,01 (-0,02)	-1,38** (-0,62)
ctotal_nivel.pre.sq				0,01 (-0,01)				0,04** (-0,02)
ativoimob_nivel.pre				-0,05** (-0,02)				-0,05 (-0,04)
ativoimob_nivel.pre.sq				0,004*** (-0,001)				0,003 (-0,002)
coi_nivel.pre				-0,02 (-0,24)				1,06*** (-0,38)
coi_nivel.pre.sq				0,0004 (-0,01)				-0,04*** (-0,01)
deprec_nivel.pre				-0,04** (-0,02)				0,01 (-0,03)
deprec_nivel.pre.sq				0,003** (-0,001)				-0,001 (-0,003)
exportacao_nivel.pre				0,02 (-0,04)				0,15* (-0,08)
exportacao_nivel.pre.sq				-0,002 (-0,01)				-0,03 (-0,02)
constante	0,18*** (-0,02)	0,29*** (-0,05)	0,96*** (-0,19)	5,18*** (-1,75)	0,14*** (-0,04)	0,36*** (-0,07)	0,26 (-0,33)	3,85 (-3,27)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	777	777	777	777	295	295	295	295
R ²	0,01	0,03	0,04	0,09	0,005	0,07	0,07	0,11
R ² ajustado	0,01	0,02	0,03	0,07	0,001	0,04	0,04	0,06

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 5 – Resultados dos modelos de custo pessoal

	Custo pessoal							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0,12*** (-0,03)	0,12*** (-0,03)	0,12*** (-0,03)	0,12*** (-0,03)	-0,30* (-0,15)	-0,30* (-0,15)	-0,29* (-0,15)	-0,25* (-0,13)
cpeessoal_nivel.pre			-0,02** (-0,01)	-0,18 (-0,4)			0,17*** (-0,05)	2 (-1,29)
cpeessoal_nivel.pre.sq				0,001 (-0,01)				-0,06 (-0,04)
pomedia_nivel.pre				0,01 (-0,14)				1,83*** (-0,48)
pomedia_nivel.pre.sq				0,01 (-0,02)				-0,13*** (-0,05)
ativoimob_nivel.pre				-0,01 (-0,02)				0,19** (-0,09)
ativoimob_nivel.pre.sq				0,001 (-0,001)				-0,01** (-0,01)
coi_nivel.pre				0,04 (-0,15)				-2,25*** (-0,63)
coi_nivel.pre.sq				0,0002 (-0,005)				0,07*** (-0,02)
deprec_nivel.pre				0,02 (-0,02)				0,14* (-0,07)
deprec_nivel.pre.sq				-0,002 (-0,001)				-0,01 (-0,01)
exportacao_nivel.pre				-0,02 (-0,04)				-0,09 (-0,18)
exportacao_nivel.pre.sq				0,003 (-0,01)				0,02 (-0,05)
constante	0,15*** (-0,02)	0,18*** (-0,05)	0,54*** (-0,19)	1,66 (-2,56)	0,22** (-0,11)	0,45** (-0,2)	-2,26*** (-0,84)	-3,45 (-8,42)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	778	778	778	778	296	296	296	296
R ²	0,02	0,04	0,05	0,08	0,01	0,04	0,08	0,31
R ² ajustado	0,02	0,03	0,04	0,05	0,01	0,02	0,05	0,27

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 6 – Resultados dos modelos de custo de estoque

	Custo de estoque							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0,53* (-0,29)	0,53* (-0,29)	0,53** (-0,26)	0,53** (-0,24)	-0.65 (-0,48)	-0.66 (-0,48)	-0.65 (-0,4)	-0.56 (-0,38)
cestoque_nivel.pre			-0,43*** (-0,03)	-0,89*** (-0,13)			-0,50*** (-0,05)	-0,60*** (-0,23)
cestoque_nivel.pre.sq				0,02** (-0,01)				-0.004 (-0,01)
pomedio_nivel.pre				-1.09 (-0,83)				3,21*** (-0,93)
pomedio_nivel.pre.sq				0.12 (-0,09)				-0,27*** (-0,09)
ativoimob_nivel.pre				-0.26 (-0,17)				-0.19 (-0,27)
ativoimob_nivel.pre.sq				0.01 (-0,01)				0.01 (-0,02)
coi_nivel.pre				3,36*** (-1,07)				-1.24 (-1,6)
coi_nivel.pre.sq				-0,09*** (-0,04)				0.06 (-0,05)
deprec_nivel.pre				0.16 (-0,14)				0.12 (-0,2)
deprec_nivel.pre.sq				-0.01 (-0,01)				-0.01 (-0,02)
exportacao_nivel.pre				0.52 (-0,34)				0.75 (-0,52)
exportacao_nivel.pre.sq				-0.13 (-0,1)				-0.2 (-0,15)
constante	-0.07 (-0,2)	-0.33 (-0,44)	5,00*** (-0,55)	-19,67*** (-7,57)	0,67** (-0,34)	0.55 (-0,62)	7,22*** (-0,82)	5.51 (-12,11)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	778	778	778	778	296	296	296	296
R ²	0.004	0.01	0.21	0.31	0.01	0.03	0.3	0.42
R ² ajustado	0.003	0.005	0.2	0.29	0.003	0.01	0.28	0.38

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 7 – Resultados dos modelos de custo direto

	Custo direto							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0.14 (-0,13)	0.14 (-0,13)	0.14 (-0,13)	0.13 (-0,12)	0.15 (-0,24)	0.14 (-0,24)	0.13 (-0,22)	0.1 (-0,2)
cdiretos_nivel.pre			-0,16*** (-0,03)	-0.39 (-0,43)	-0,33*** (-0,05)	-0,76*** (-0,14)		
cdiretos_nivel.pre.sq				-0.0002 (-0,02)				0.01 (-0,01)
pomedia_nivel.pre				0.57 (-0,42)				-0.11 (-0,39)
pomedia_nivel.pre.sq				-0.05 (-0,04)				0.05 (-0,04)
ativoimob_nivel.pre				-0.04 (-0,08)				-0.08 (-0,14)
ativoimob_nivel.pre.sq				0.001 (-0,01)				0.004 (-0,01)
coi_nivel.pre				-0.73 (-0,58)				0.37 (-0,83)
coi_nivel.pre.sq				0.03 (-0,02)				-0.003 (-0,03)
deprec_nivel.pre				-0.11 (-0,07)				0.14 (-0,12)
deprec_nivel.pre.sq				0,01* (-0,01)				-0.01 (-0,01)
exportacao_nivel.pre				0,30* (-0,18)				0,51* (-0,28)
exportacao_nivel.pre.sq				-0.06 (-0,05)				-0.11 (-0,08)
constante	-0.04 (-0,09)	-0.03 (-0,2)	2,11*** (-0,5)	8,39** (-4,18)	0.03 (-0,17)	0.16 (-0,31)	4,85*** (-0,71)	3.01 (-6,31)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	777	777	777	777	295	295	295	295
R²	0.001	0.01	0.04	0.09	0.001	0.04	0.19	0.35
R² ajustado	0.0002	-0.001	0.03	0.06	-0.002	0.02	0.17	0.31

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.


Tabela 8 – Resultados dos modelos de aquisição de insumos

	Aquisição de insumos							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0.07 (-0,14)	0.07 (-0,14)	0.07 (-0,13)	0.07 (-0,12)	-0.32 (-0,22)	-0.31 (-0,22)	-0.31 (-0,22)	-0.32 (-0,22)
comprainsumo_nivel.pre			-0,26*** (-0,03)	-0,50*** (-0,19)			0.04 (-0,05)	0.17 (-1,06)
comprainsumo_nivel.pre.sq				-0.02 (-0,01)				-0.01 (-0,04)
pomedio_nivel.pre				-0.31 (-0,4)				0.16 (-0,48)
pomedio_nivel.pre.sq				0.03 (-0,04)				-0.03 (-0,05)
ativoimob_nivel.pre				0.03 (-0,07)				-0.19 (-0,15)
ativoimob_nivel.pre.sq				-0.001 (-0,004)				0.01 (-0,01)
coi_nivel.pre				1,48** (-0,73)				-0.94 (-1,5)
coi_nivel.pre.sq				-0.02 (-0,03)				0.04 (-0,05)
deprec_nivel.pre				-0.11 (-0,07)				0.01 (-0,13)
deprec_nivel.pre.sq				0,01* (-0,01)				-0.001 (-0,01)
exportacao_nivel.pre				0.19 (-0,17)				0.14 (-0,3)
exportacao_nivel.pre.sq				-0.06 (-0,05)				-0.07 (-0,08)
constante	0.05 (-0,1)	0.09 (-0,21)	4,25*** (-0,49)	-6.66 (-4,47)	0.01 (-0,16)	0,61** (-0,28)	-0.01 (-0,92)	6.4 (-7,25)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	777	777	777	777	297	297	297	297
R ²	0.0003	0.005	0.1	0.24	0.01	0.05	0.05	0.08
R ² ajustado	-0.001	-0.004	0.1	0.22	0.003	0.03	0.03	0.02

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significativa a 5%; e *** significativa a 1%.

Tabela 9 – Resultados dos modelos de aquisição de insumos nacionais

	Aquisição de insumos nacionais							
	Entrantes				Saintes			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	0.14 (-0,11)	0.14 (-0,11)	0.13 (-0,11)	0.14 (-0,1)	-0.26 (-0,2)	-0.27 (-0,2)	-0.27 (-0,2)	-0.23 (-0,18)
v.insumonac_nivel.pre			-0,22*** (-0,03)	-1,97*** (-0,59)			-0,12** (-0,05)	2,66*** (-0,86)
v.insumonac_nivel.pre.sq				0,07** (-0,03)				-0,13*** (-0,04)
insumoimp_nivel.pre				0,69* (-0,38)				-2,53*** (-0,61)
insumoimp_nivel.pre.sq				-0,03* (-0,01)				0,06** (-0,02)
pomedial_nivel.pre				-0,37 (-0,35)				0,03 (-0,4)
pomedial_nivel.pre.sq				0,03 (-0,04)				0,002 (-0,04)
ativoimob_nivel.pre				0,01 (-0,06)				-0,25** (-0,12)
ativoimob_nivel.pre.sq				0,001 (-0,004)				0,01* (-0,01)
coi_nivel.pre				2,52*** (-0,7)				-1,51 (-1,15)
coi_nivel.pre.sq				-0,07*** (-0,03)				0,07 (-0,04)
deprec_nivel.pre				-0,14** (-0,06)				0,14 (-0,11)
deprec_nivel.pre.sq				0,01** (-0,004)				-0,01 (-0,01)
exportacao_nivel.pre				0,1 (-0,14)				0,37 (-0,24)
exportacao_nivel.pre.sq				-0,04 (-0,04)				-0,08 (-0,07)
constante	-0,03 (-0,08)	0,08 (-0,17)	2,52*** (-0,35)	13,71*** (-4,35)	0,1 (-0,14)	0,59** (-0,26)	1,98*** (-0,64)	18,33** (-7,23)
Dummies de ano	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Número de observações	778	778	778	778	294	294	294	294
R²	0.002	0.01	0.08	0.2	0.01	0.03	0.05	0.28
R² ajustado	0.001	-0.002	0.07	0.18	0.002	0.004	0.02	0.22

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da PIA e do BNDES.

Nota: * Significante a 10%; ** significante a 5%; e *** significante a 1%.

Apêndice F – Relação estrutural entre IV e IEP

Para tentar inferir como a nova metodologia de conteúdo local afeta o custo representado pela exigência de conteúdo local (denominado de C_i no nosso exercício), foi preciso estudar a relação entre o índice de valor (IV) e o índice de estrutura de produto (IEP). Para formalizar o problema em análise, considere-se que:

- i) $p = c + m$, em que p indica o preço do bem, c indica o custo dos componentes e m indica a margem (em valor absoluto) cobrada pelo fabricante para fabricar o bem;
- ii) $c = c_n + c_m$, em que c_n indica o custo dos componentes nacionais e c_m indica o custo dos componentes importados;
- iii) $IV = \frac{c_n + m}{p}$; e
- iv) $IEP = \frac{c_n}{c}$.

Partindo da definição de IV, tem-se que:

$$\begin{aligned}
 IV &= \frac{c_n + m}{p} \Rightarrow \frac{c_n * c}{p * c} + \frac{m}{p} & (1) \\
 IV &= \frac{c_n}{c} * \frac{c}{p} + \frac{m}{p} \\
 IV &= \frac{1}{p} * [IEP * c + m]
 \end{aligned}$$

Passando IEP para o lado oposto da equação:

$$\begin{aligned}
 IEP &= \frac{p * IV - m}{c} & (2) \\
 IEP &= \frac{[c + m] * IV - m}{c} \\
 IEP &= IV + \frac{m * IV}{c} - \frac{m}{c} \\
 IEP &= IV + \frac{m * [IV - 1]}{c}
 \end{aligned}$$

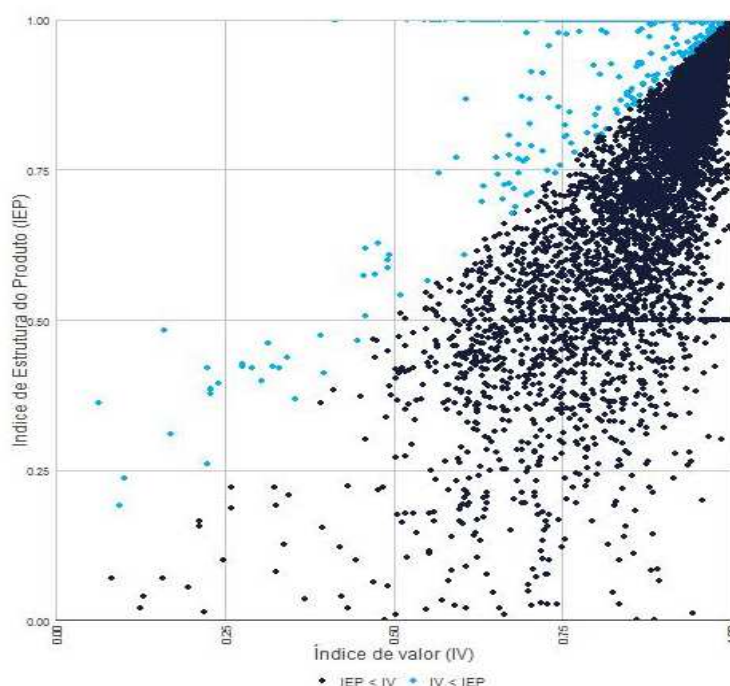
É possível notar que, para qualquer produto, o IEP será sempre menor ou igual ao IV, pois $IV - 1 \leq 0$ e $\frac{m}{c} \geq 0$. É possível ainda rearrumar os termos da equação (2) para produzir a equação (3):

$$\begin{aligned}
 IEP &= IV + \frac{m}{c} IV - \frac{m}{c} & (3) \\
 IEP &= IV * \left[1 + \frac{m}{c}\right] - \frac{m}{c} \\
 IEP &= IV * \left[\frac{p}{c}\right] - \frac{m}{c} \\
 IEP &= -\frac{m}{c} + \left[\frac{p}{c}\right] * IV
 \end{aligned}$$

Pela equação (3), fica claro que a relação entre IEP e IV se assemelha a uma relação linear do tipo $y = \alpha + \beta * x$, sendo que $\alpha = f(m, c)$ e $\beta = h(p, c)$. Portanto, os coeficientes estimados por uma regressão linear com constante para a relação entre IEP e IV equivalem a $f(\cdot)$ e $h(\cdot)$ médios para o conjunto de produtos.

Com essa informação, partiu-se para a exploração da base de dados. O Gráfico 1 mostra a relação entre o IEP e o IV na base de dados. Contrariando a relação esperada do ponto de vista conceitual, explicitada na equação (2), há um conjunto relevante de 2.010 produtos para os quais o IEP supera o IV (destacados pela cor azul clara). Chama a atenção, também, a massa de produtos com IEP de 100% e um IV menor que 100%.

Gráfico 1 – Relação observada entre IV e IEP



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do CFI.

Ainda assim, cerca de 93% das observações se comportam conforme o esperado – ou seja, com o IEP sendo inferior ao IV. Para fins de análise, apenas esses bens (destacados no Gráfico 1 pela cor azul escura) foram utilizados. A Tabela 1 contém os resultados da estimação, por MQO, da equação (3).

Tabela 1 – Resultados da estimação da equação (3)

Coeficientes estimados	Modelo		
	Amostra Completa	BKs com baixo IV ¹	BKs com alto IV ²
α	-0,77 *** (0,01)	-0,15 (0,08)	-1,2 *** (0,01)
β	1,75 *** (0,01)	0,94 *** (0,14)	2,18 *** (0,01)
Nº de observações	13.317	704	12.868
R ²	0,75	0,09	0,75
R ² ajustado	0,75	0,09	0,75

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do CFI.

Notas: 1 – IV abaixo de 70%; 2 – IV acima de 70%. * Significante a 10%; ** significativa a 5%; e *** significativa a 1%.

Os coeficientes estimados para α indicam o valor médio de $\frac{m}{c}$, enquanto os coeficientes associados a β indicam o valor médio de $\frac{p}{c}$. Os coeficientes estimados variam bastante entre os modelos. Com base nos coeficientes estimados para o modelo (2) e um IV de 60%, válido durante a maior parte do tempo desde a década de 1990, o IEP equivalente seria de 27% para a amostra completa. Se considerarmos os coeficientes estimados apenas para os bens com IV entre 50% e 70%, o valor de IEP equivalente seria de 39%.

SETEMBRO 2019

www.bndes.gov.br/efetividade